



# 中华人民共和国国家标准

GB 3847—2018  
代替 GB 3847—2005、HJ/T 241—2005

## 柴油车污染物排放限值及测量方法 (自由加速法及加载减速法)

Limits and measurement methods for emissions from diesel vehicles  
under free acceleration and lugdown cycle

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准为准。

2018-11-07 发布

2019-05-01 实施

生态环境部  
国家市场监督管理总局 发布



# 中华人民共和国生态环境部 公 告

2018 年 第 51 号

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，防治机动车和非道路移动机械排气对环境的污染，现批准《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》为国家环境保护标准，并由生态环境部与国家市场监督管理总局联合发布。

标准名称、编号如下：

- 一、《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886—2018）；
- 二、《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》（GB 18285—2018）；
- 三、《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》（GB 3847—2018）。

《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》于 2018 年 12 月 1 日起实施，《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》于 2019 年 5 月 1 日起实施。自 2019 年 5 月 1 日起，《点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法（双怠速法和工况法）》（GB 18285—2005）、《确定点燃式发动机在用汽车简易工况法排气污染物排放限值的原则和方法》（HJ/T 240—2005）、《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB 3847—2005）、《确定压燃式发动机在用汽车加载减速法排气烟度排放限值的原则和方法》（HJ/T 241—2005）废止。

上述标准由中国环境出版集团出版，标准内容可在生态环境部网站（[www.mee.gov.cn](http://www.mee.gov.cn)）查询。

特此公告。

生态环境部  
2018 年 11 月 7 日



目 次

前 言..... iv

1 适用范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 检验项目..... 3

5 检验流程和要求..... 4

6 外观检验..... 6

7 车载诊断系统（OBD）检查..... 6

8 排气污染物检测..... 7

9 数据记录、保存和报送要求..... 7

10 在用汽车的排放监控..... 8

11 标准实施..... 8

附录 A（规范性附录） 自由加速法..... 9

附录 B（规范性附录） 加载减速法..... 12

附录 C（规范性附录） 不透光烟度计的特性和安装要求..... 32

附录 D（规范性附录） 林格曼烟度法..... 36

附录 E（规范性附录） 车载诊断（OBD）系统检验程序..... 42

附录 F（规范性附录） 检验报告..... 49

附录 G（规范性附录） 实时上报数据项..... 56

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，控制汽车污染物排放，改善环境空气质量，制定本标准。

本标准是对《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB 3847—2005）和《确定压燃式发动机在用汽车加载减速法排气烟度排放限值的原则和方法》（HJ/T 241—2005）的修订。参考了《压燃式发动机汽车自由加速法排气烟度测量设备技术要求》（HJ/T 395—2007）和《柴油车加载减速工况法对设备的基本要求》（HJ/T 292—2006）。本标准规定了柴油车自由加速法和加载减速法排气污染物排放限值及测量方法。本标准同时规定了柴油车外观检验、OBD 检查的方法和判定依据。本标准适用于新生产柴油汽车下线检验、注册登记检验和在用汽车检验。本标准也适用于其他装用压燃式发动机的汽车。本标准不适用于低速货车和三轮汽车。

与《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》（GB 3847—2005）相比，主要修订内容如下：

- 增加了外观检验、OBD 检查等内容；
- 增加了检验流程和检验项目；
- 增加了氮氧化物排放限值及测量方法，并调整了烟度排放限值；
- 增加了检测记录项目和检测软件要求；
- 明确了环保监督抽测内容和方法；
- 删除了关于压燃式发动机以及新生产汽车型式核准的要求。

本标准由生态环境部大气环境司和法规与标准司组织修订。

本标准起草单位：中国环境科学研究院。

本标准生态环境部 2018 年 9 月 27 日批准。

本标准自 2019 年 5 月 1 日起实施，自实施之日起，GB 3847—2005 和 HJ/T 241—2005 同时废止。

自本标准实施之日起，现有相关地方排放检验标准废止。

本标准由生态环境部解释。

# 柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）

## 1 适用范围

本标准规定了柴油车自由加速法和加载减速法排气污染物排放限值及测量方法，以及柴油车外观检验、OBD 检查的方法和判定依据。

本标准适用于新生产柴油汽车下线检验、注册登记检验和在用汽车检验。

本标准也适用于其他装用压燃式发动机的汽车。

本标准不适用于低速货车和三轮汽车。

## 2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 5181—2001 汽车排放术语和定义

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB 17691 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法

GB 17691—2018 重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）

GB/T 17692 汽车用发动机净功率测定方法

GB 18352 轻型汽车污染物排放限值及测量方法

GB 19147 车用柴油

HJ 437 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车车载诊断（OBD）系统技术要求

HJ 845—2017 在用柴油车排气污染物测量方法及技术要求（遥感检测法）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**轻型汽车 light-duty vehicle**

指最大设计总质量不超过 3 500 kg 的 M<sub>1</sub> 类、M<sub>2</sub> 类和 N<sub>1</sub> 类汽车。

### 3.2

**M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub> 和 N<sub>1</sub> 类车辆 vehicle of category M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> 类和 N<sub>1</sub>**

按 GB/T 15089 规定：

M<sub>1</sub> 类车指包括驾驶员座位在内，座位数不超过九座的载客汽车。

M<sub>2</sub> 类车指包括驾驶员座位在内座位数超过九座，且最大设计总质量不超过 5 000 kg 的载客汽车。

N<sub>1</sub> 类车指最大设计总质量不超过 3 500 kg 的载货汽车。

### 3.3

**重型汽车 heavy-duty vehicle**

指最大设计总质量超过 3 500 kg 的汽车。

3.4

额定功率 rated power

按 GB/T 17692 测得的发动机最大净功率。

3.5

压燃式发动机 compression ignition engine

采用压燃原理工作的发动机（如柴油机）。

3.6

不透光烟度计 opacity meter

附录 C 规定的、用于连续测量汽车排气光吸收系数的仪器。

3.7

额定转速 rated engine speed

指柴油机额定功率对应的转速。

3.8

最低转速 minimum engine speed

—— 发动机下列三种转速中最高者：45%额定转速；1 000 r/min；怠速转速。或

—— 制造厂规定的更低转速。

3.9

轮边功率 wheel power

指汽车在底盘测功机上运转时驱动轮输出功率的实际测量值。

3.10

最大轮边功率（MaxHP） maximum wheel power

按本标准规定的测量方法测量得到的轮边功率最大值。

3.11

光吸收系数（ $k$ ） optical absorption coefficient

表示光束被单位长度排烟衰减的一个系数，它是单位体积的微粒数  $n$ ，微粒的平均投影面积  $a$  和微粒的消光系数  $Q$  三者的乘积。

3.12

林格曼黑度 ringelmann blackness

将排气污染物颜色与林格曼浓度图对比得到的一种烟尘浓度表示法，分为 0~5 级。对应林格曼浓度图有六种，0 级为全白，1 级黑度为 20%，2 级为 40%，3 级为 60%，4 级为 80%，5 级为全黑。

3.13

氮氧化物 nitrogen oxide  $\text{NO}_x$

指自排气管排放的氮氧化物，包括一氧化氮（NO）与二氧化氮（ $\text{NO}_2$ ）。

3.14

发动机最大转速（MaxRPM） engine maximum speed

在进行本标准规定的测试试验中，油门踏板处于全开位置时测量得到的发动机最大转速。

3.15

实测最大轮边功率时的转鼓线速度（VelMaxHP） actual velocity of maximum wheel power

指在进行本标准规定的功率扫描试验中，实际测量得到的最大轮边功率时的转鼓线速度。

3.16

混合动力电动汽车 hybrid electric vehicle HEV

能够至少从下述两类车载储存的能量装置中获得动力的汽车：

—— 可消耗的燃料；

—— 可再充电能/能量储存装置。

3.17

**汽车排放检验 vehicle emission inspection**

指按照法律法规和标准规定对汽车进行的各项排放检验,包括新生产汽车下线检验、注册登记检验、在用汽车排放检验、监督抽测等。

3.18

**在用汽车 in-use vehicle**

指已经注册登记并取得号牌的汽车。

3.19

**新生产汽车下线检验 inspection for new produced vehicle at end of production line**

指新生产汽车出厂或入境前进行的环保检验。也适用于销售环节进行的环保检验。

3.20

**注册登记检验 inspection for register vehicle**

指汽车注册登记前或办理注册登记手续时进行的环保检验。

3.21

**在用汽车检验 inspection for in-use vehicle**

指对已经注册登记的汽车的检验,包括在用汽车定期检验、监督性抽检及在用汽车办理变更登记和转移登记前的检验。

3.22

**监督抽测 supervision test**

指在出厂前对新生产车的抽检,以及在集中停放地、维修地和道路上对在用汽车进行的抽检。

3.23

**车载诊断 OBD 系统 (OBD system) onboard diagnostic system OBD**

指安装在汽车和发动机上的计算机信息系统,属于污染控制装置,应具备下列功能:

- a) 诊断影响排放性能的故障;
- b) 在故障发生时通过报警系统显示;
- c) 通过存储在电控单元存储器中的信息确定可能的故障区域并提供信息离线通信。

3.24

**环保信息随车清单 vehicle environmental identification document VEID**

指《关于开展机动车和非道路移动机械环保信息公开工作的公告》(国环规大气[2016]3 号)规定的机动车环保信息随车清单,包括企业对该车辆满足排放标准和阶段的声明、车辆基本信息、环保检验信息以及污染控制装置信息等内容。

4 检验项目

4.1 汽车环保检验项目见表 1。

4.2 新生产进口汽车入境检验时应按照表 1 规定的检验项目进行,还应符合其他标准和法规要求。

表 1 检验项目

| 检验项目                         | 新生产汽车下线 | 进口车入境 | 注册登记 <sup>1)</sup> | 在用汽车 <sup>1)</sup> |
|------------------------------|---------|-------|--------------------|--------------------|
| 外观检验(含对污染控制装置的检查和环保信息随车清单核查) | 进行      | 进行    | 进行                 | 进行 <sup>2)</sup>   |
| 车载诊断系统(OBD)检查                | 进行      | 进行    | 进行                 | 进行 <sup>3)</sup>   |

续表

| 检验项目    | 新生产汽车下线          | 进口车入境            | 注册登记 <sup>1)</sup> | 在用汽车 <sup>1)</sup> |
|---------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 排气污染物检测 | 抽测 <sup>4)</sup> | 抽测 <sup>4)</sup> | 进行                 | 进行 <sup>5)</sup>   |

注：1) 符合免检规定的车辆，按照免检相关规定进行。  
2) 查验污染控制装置是否完好。  
3) 适用于装有 OBD 的车辆。  
4) 混合动力汽车的排气污染物抽测应在最大燃料消耗模式下进行。  
5) 变更登记、转移登记检验按有关规定进行。

5 检验流程和要求

5.1 新生产汽车下线检验

- 5.1.1 生产企业应确保所有下线车辆污染物控制装置与随车清单一致。
- 5.1.2 生产企业应完成车载诊断系统（OBD）检查。排气污染物检测应至少按照车型年产量的 1%进行加载减速法(对无法手动切换两驱驱动模式的全时四驱车和适时四驱等车辆可以采用自由加速法)检测，最小抽查数量为 15 辆/年，年产量不足 15 辆的车型，每辆车均应进行检测。
- 5.1.3 新生产汽车下线检验流程见图 1。检验信息按附录 G 规定报送信息。

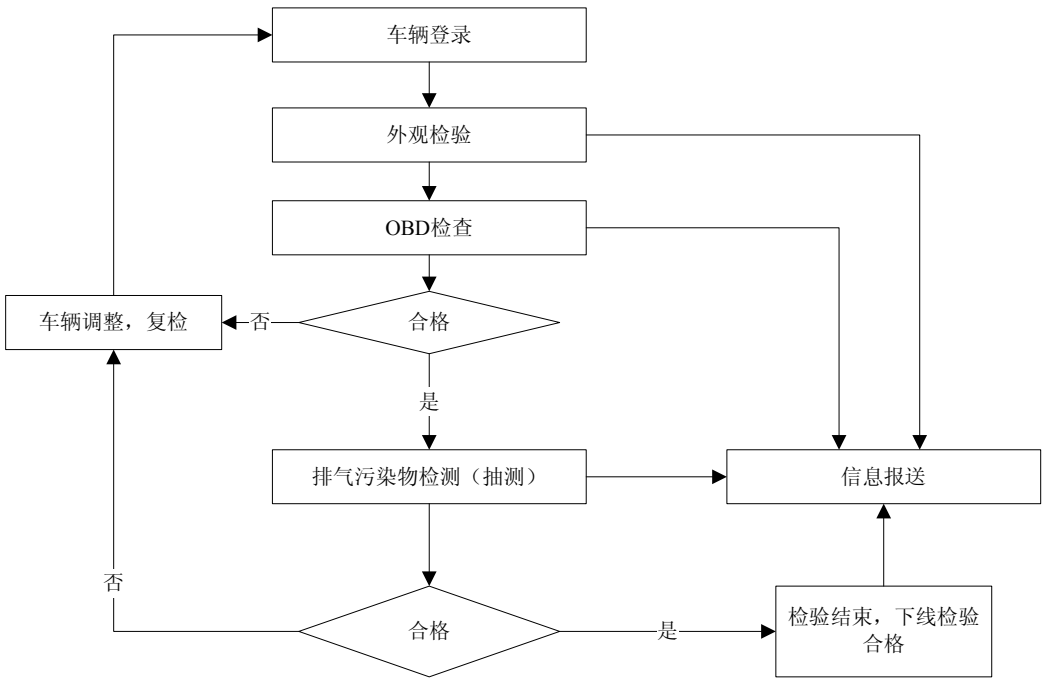


图 1 新车下线环保检验流程图

- 5.1.4 生态环境主管部门在新车下线环节可对车辆进行外观检验、OBD 检查以及排气污染物检测等全部检验内容。外观检验重点查验车辆污染控制装置是否与随车清单内容一致。
- 5.1.5 对进口车应在入境前完成新生产汽车下线检验，并将检验信息报送生态环境主管部门。
- 5.2 注册登记检验项目按照表 1 规定进行，按附录 G 规定报送信息，检验流程见图 2。
- 5.3 在用汽车检验项目按照表 1 规定进行，检验前应进行环保联网核查，查验车辆有无环保违规记录，按附录 G 规定报送信息，检验流程见图 3。

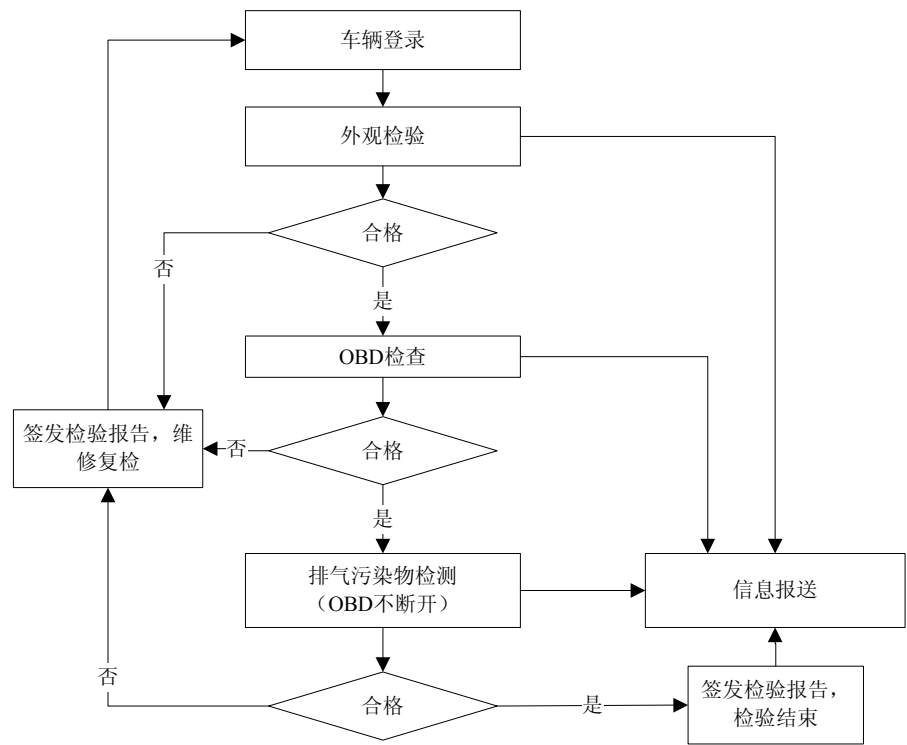


图 2 注册登记检验流程图

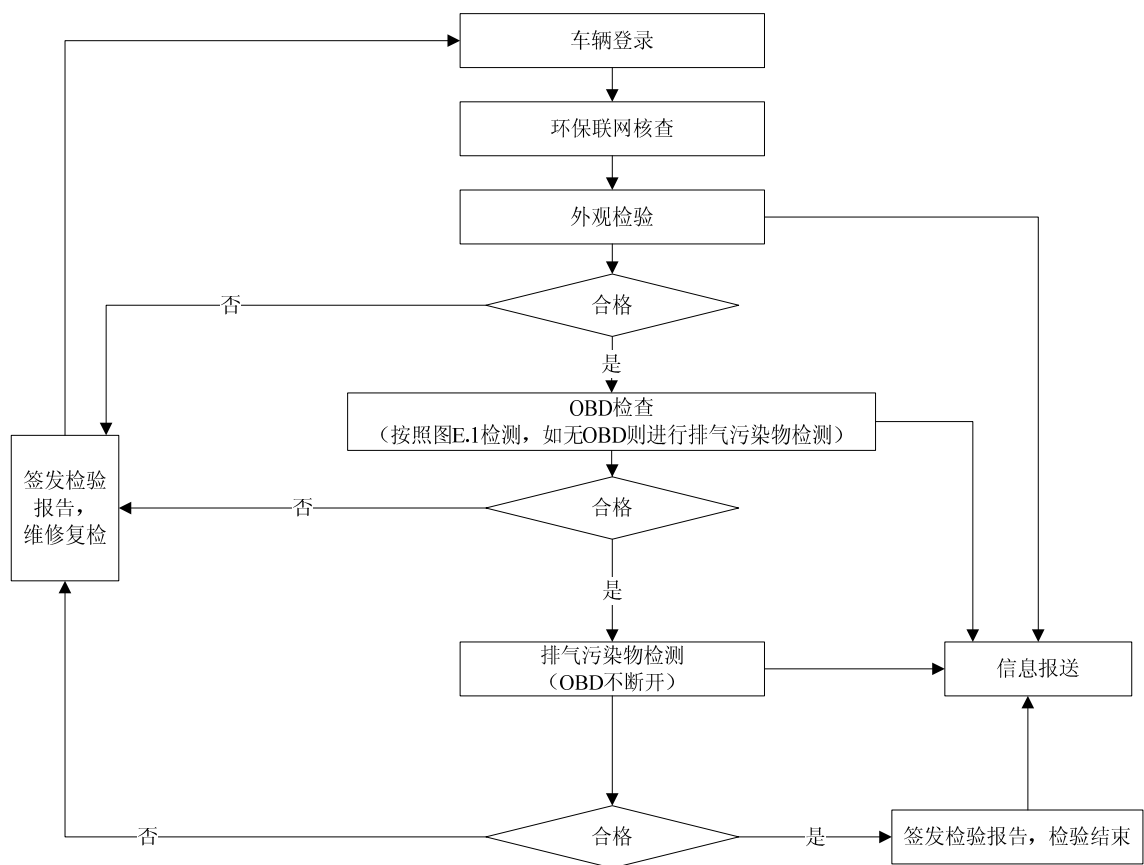


图 3 在用汽车环保检验流程图

## 6 外观检验

### 6.1 新生产汽车下线

检查车辆污染控制装置与环保信息随车清单内容是否一致。

### 6.2 注册登记

6.2.1 查验环保随车清单是否与信息公开内容是否一致。

6.2.2 检查车辆污染控制装置、发动机与环保信息随车清单是否一致。

### 6.3 在用汽车

6.3.1 检查被检车辆的车况正常，如有异常，应要求车主进行维修。

6.3.2 检查车辆是否存在明显烧机油或者严重冒黑烟现象，如有，应要求车主进行维修。

6.3.3 检查发动机排气管、排气消声器和排气后处理装置的外观及安装紧固部件是否完好，如有腐蚀、漏气、破损或松动的，应要求车主进行维修。

6.3.4 检查车辆是否配置有 OBD 系统。

6.3.5 判断车辆是否适合进行加载减速法检测，如不适合（例如，无法手动切换两驱驱动模式的全时四驱车和适时四驱车等），应标注。进行加载减速法检测的，应确认车辆轮胎表面无夹杂异物。

6.3.6 变更登记、转移登记检验时应查验污染控制装置是否完好。

## 7 车载诊断系统（OBD）检查

### 7.1 新生产汽车下线

汽车生产企业应对每辆车的 OBD 系统通信进行检查，确认 OBD 系统通信正常方可出厂。

### 7.2 注册登记

检查车辆是否按规定要求设置了 OBD 接口，OBD 通信是否正常，有无故障代码。

### 7.3 在用汽车

7.3.1 对配置有 OBD 系统的在用汽车，在完成外观检验后应进行 OBD 检查。排气污染物检验过程中，不可断开 OBD 诊断仪。

7.3.2 OBD 检验项目包括：故障指示器状态，诊断仪实际读取的故障指示器状态、故障代码、MIL 灯点亮后行驶里程和诊断就绪状态值，具体检验流程应按照附录 E 进行。

7.3.3 若车辆存在故障指示器故障（含电路故障）、故障指示器被激活、车辆与 OBD 诊断仪的通信故障、仪表板故障指示器状态与 ECU 中记载的故障指示器状态不一致时，均判定 OBD 检查不合格。如果就绪状态项未完成项超过 2 项，应要求车主在充分行驶后再进行复检。

7.3.4 检验机构应使用计算机数据管理系统存储所有被检车辆 OBD 数据，不得人为篡改数据。

7.3.5 OBD 诊断仪应能实现对 OBD 检查数据的实时自动传输。作为排放检验一部分，OBD 获得的信息应自动保存到计算机系统中。

7.3.6 对配置有远程排放管理车载终端的在用汽车，应查验其装置通信是否正常。

7.3.7 如车辆污染控制装置被移除，而 OBD 故障指示灯未点亮报警的，视为该车辆 OBD 不合格。

8 排气污染物检测

8.1 排放限值及测量方法

8.1.1 新生产汽车下线

按照规定进行下线车辆排放抽测。排放结果应小于 8.1.2 规定的排放限值。生产企业也可采用其他方法进行排放检测，但应证明其等效性。

新定型混合动力汽车污染物测试应在最大燃料模式下进行，车辆应具备明显可见的最大燃料消耗模式切换开关，方便切换为最大燃料消耗模式，并能在最大燃料消耗模式下正常运行（包括怠速），便于进行排放测试，且开关位置应在汽车使用说明书中明确说明。

8.1.2 注册登记和在用汽车

有手动选择行驶模式功能的混合动力电动汽车应切换到最大燃料消耗模式进行测试，如无最大燃料消耗模式，则切换到混合动力模式进行测试，在测试过程中若发动机自动熄火并切换到纯电模式，无须中止测试，应进行至测试结束。

应按照附录 A 或附录 B 规定的方法进行检测，其检测结果应小于表 2 规定的排放限值。

表 2 在用汽车和注册登记排放检验排放限值

| 类别          | 自由加速法                               | 加载减速法                                            |                                      | 林格曼黑度法    |
|-------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
|             | 光吸收系数 ( $\text{m}^{-1}$ ) 或不透光度 (%) | 光吸收系数 ( $\text{m}^{-1}$ ) 或不透光度 (%) <sup>a</sup> | 氮氧化物 <sup>b</sup> / $\times 10^{-6}$ | 林格曼黑度 (级) |
| 限值 <i>a</i> | 1.2 (40)                            | 1.2 (40)                                         | 1500                                 | 1         |
| 限值 <i>b</i> | 0.7 (26)                            | 0.7 (26)                                         | 900                                  |           |

<sup>a</sup> 海拔高度高于 1 500 m 的地区加载减速法限值可以按照每增加 1 000 m 增加 0.25  $\text{m}^{-1}$  幅度调整，总调整不得超过 0.75  $\text{m}^{-1}$ ；  
<sup>b</sup> 2020 年 7 月 1 日前限值 *b* 过渡限值为 1 200 $\times 10^{-6}$ 。

8.2 结果判定

- 8.2.1 如果污染物检测结果中有任何一项不满足限值要求，则判定排放检验不合格。
- 8.2.2 如果车辆排放有明显可见烟度或烟度值超过林格曼 1 级，则判定排放检验不合格。
- 8.2.3 加载减速法功率扫描过程中，经修正的轮边功率测量结果不得低于制造厂规定的发动机额定功率的 40%，否则判定检验结果不合格。
- 8.2.4 对 2018 年 1 月 1 日以后生产车辆，如果 OBD 检验不合格，也判定排放检验不合格。
- 8.2.5 检验完毕后，应签发机动车环保检验报告。报告格式见本标准附录 F。
- 8.2.6 禁止使用降低排放控制装置功效的失效策略。所有针对污染控制装置的篡改都属于排放检验不合格。

9 数据记录、保存和报送要求

9.1 应通过计算机系统自动检测、记录、传输、存储及判定 OBD 检查（如适用）和排气污染物检测信息，并使用计算机系统记录和保存外观检验信息。应将标准中要求进行的仪器检查及检定（含校准）结果自动储存在计算机中，便于生态环境主管部门查询。记录和保存的内容应至少包括附录 A、附录 B、附录 E 和附录 G 中所列内容。

如污染物检测结果为负数或者零，应记录和报告为“未检出”。

9.2 检验机构应向生态环境主管部门实时传输检验信息。

## GB 3847—2018

9.3 下级生态环境主管部门应按照附录 F 和附录 G 规定内容，实时或按规定周期向上级生态环境主管部门上报检验信息。

9.4 检验报告纸质档案保存期限应不少于 6 年，电子档案保存期限应不少于 10 年。

9.5 检验（含 OBD 检查和外观检查）工作中，如果发现某一车型车辆集中出现排放超标现象，生态环境主管部门应做好记录和取证工作，填写《集中超标车型环保查验记录表》（附录 F）并上报国务院生态环境主管部门，同时应将记录信息通报上级生态环境主管部门和同级公安交通管理、市场监管等有关部门。

9.6 汽车生产企业的下线检验应通过计算机系统实时自动检测、记录、传输、存储，依法向国务院生态环境主管部门联网报送。

9.7 进口车的下线检验信息应在入境前向国务院生态环境主管部门完成报送。

## 10 在用汽车的排放监控

10.1 自本标准实施之日起对在用汽车进行的排放检验（包括定期排放检验和监督抽测）应符合本标准要求。

10.1.1 在用汽车排气污染物检测结果应符合本标准规定的限值  $a$ 。对于汽车保有量达到 500 万辆以上，或机动车为当地首要空气污染源，或按照法律法规设置低排放控制区的城市，应在充分征求社会各方面意见基础上，经省级人民政府批准，并依法经国务院生态环境主管部门备案后，可提前选用限值  $b$ ，但应设置足够的实施过渡期。

10.1.2 跨地区检测的，如车辆登记地或检测地中有执行限值  $b$  的，应符合限值  $b$  要求，测量方法允许按照检测地规定的测量方法进行。

10.1.3 车辆应使用符合规定的车用油品，并按要求进行维护保养。排放检验不合格的，维修后复检时，应采用首次环保检验的排气污染物排放检测方法进行。

10.2 县级以上生态环境主管部门对在用汽车进行监督抽测，可在机动车集中停放地、维修地 and 实际道路上进行。抽测内容可包括排气检测、OBD 检查、污染控制装置查验和随车清单核查等内容。

对道路上行驶车辆的监督抽测也可按照《在用柴油车汽车排气污染物排放限值及测量方法及技术要求（遥感检测法）》（HJ 845—2017）规定的方法和限值进行，一次林格曼黑度超过排放限值，判定车辆排放不合格。

采用自由加速法对车辆进行监督抽测时，可采用本标准规定限值的 1.1 倍进行判定。

10.3 注册登记检验时应进行外观检验、OBD 检查、排气污染物检测。变更或转移登记车辆的环保检验按照当地政府规定，但至少要进行污染控制装置查验和 OBD 检查（如适用）。

10.4 对配置远程排放管理车载终端并按要求向生态环境主管部门实时上报相关排放数据的车辆，省级生态环境主管部门根据数据上报情况可其免于环保上线检验。

## 11 标准实施

11.1 本标准自 2019 年 5 月 1 日起开始实施。在全国范围内进行的汽车环保定期检验应采用本标准规定的加载减速法进行，对无法按加载减速法进行测试的车辆，可采用本标准规定的自由加速法进行。

11.1.1 新生产汽车下线检验自 2019 年 11 月 1 日起实施。

11.1.2 注册登记、在用汽车 OBD 检查和氮氧化物测试自 2019 年 5 月 1 日起仅检查并报告，自 2019 年 11 月 1 日起实施。

11.1.3 全国范围实施本标准规定的限值  $b$  具体时间，国务院生态环境主管部门另行发布。

11.2 自本标准实施之日起，现有相关地方排放检验标准废止。

11.3 本标准由国务院生态环境主管部门监督实施。

附 录 A  
(规范性附录)  
自由加速法

## A.1 概述

本附录规定了自由加速法试验条件、车辆准备要求、试验方法和检测软件等技术要求。

## A.2 试验条件

A.2.1 试验应针对整车进行。

A.2.2 试验前车辆发动机不应停机，或长时间怠速运转。

A.2.3 不透光烟度计及其安装应符合附录 C 规定。

A.2.4 试验应采用符合国家标准的车用燃料。可以直接使用车辆油箱中的燃料进行测试。

## A.3 车辆准备

A.3.1 车辆在不进行预处理的情况下也可以进行自由加速烟度试验。但出于安全考虑，试验前应确保发动机处于热状态，并且机械状态良好。

A.3.2 发动机应充分预热，例如，在发动机机油标尺孔位置测得的机油温度至少为 80℃。如果由于车辆结构限制无法进行发动机机油温度测量时，可以通过其他方法判断发动机温度是否处于正常运转温度范围内。

A.3.3 在正式进行排放测量前，应采用三次自由加速过程或其他等效方法吹拂排气系统，以清扫排气系统中的残留污染物。

## A.4 试验方法

A.4.1 通过目测进行车辆排气系统相关部件泄漏检查。排气取样探头插入汽车排气管中至少 400 mm，如不能保证此插入深度，应使用延长管。

A.4.2 在每个自由加速循环的开始点发动机（包括废气涡轮增压发动机）均应处于怠速状态，对重型车用发动机，将油门踏板放开后至少等待 10 s。

A.4.3 在进行自由加速测量时，必须在 1 s 的时间内，将油门踏板连续完全踩到底，使供油系统在最短时间内达到最大供油量。

A.4.4 对每个自由加速测量，在松开油门踏板前，发动机应达到额定转速。

在测量过程中应监测发动机转速检查是否符合试验要求（特殊无法测得发动机转速的车辆除外），并将发动机转速数据实时记录并上报。

A.4.5 检测过程应重复进行三次自由加速过程，烟度计应记录每次自由加速过程最大值，应将上述三次自由加速烟度最大值的算术平均值作为测量结果。

## A.5 检测软件

A.5.1 检测系统应能够与计算机进行数据传输、存储和判断，能自动打印检验报告，具有联网和自动报送功能。

检测软件至少应该具有如下功能：自动判断车辆排放测试结果是否合格；自动存储测试数据，并保证不可被人为篡改；每次测试之前系统应进行系统自检；如果出现不符合检测条件，影响正常检测时，系统应能够报警并自锁，直到检测条件恢复正常为止。

A.5.2 检测软件自动记录内容至少应包括下述项目。

### A.5.2.1 车辆参数

- 车辆识别代号（VIN 号）与发动机号；
- 检测站和检测员编号；
- 检测报告编号；
- 检测日期和时间；
- 车主姓名、地址、电话；
- 车辆号牌号码、车牌颜色、初次登记日期；
- 累计行驶里程数；
- 车辆类别、制造厂；
- 气缸数和发动机排量；
- 变速箱类型；
- 车辆基准质量/最大总质量；
- 发动机额定功率；
- 发动机额定转速；
- 燃料/供油系统；
- 进气方式（自然吸气、废气涡轮增压）；
- 排气管数目；
- 新车达到的排放标准；
- 检验类型（初检、复检等）。

### A.5.2.2 环境参数

- 相对湿度（%）；
- 环境温度（℃）；
- 大气压力（kPa）。

### A.5.2.3 外观检验、OBD 检查结果

### A.5.2.4 检测结果

每次检测都应分别记录自由加速法三次光吸收系数  $k$  ( $\text{m}^{-1}$ ) 测量结果和平均值。

### A.5.2.5 检测过程数据

- 检测时间（s）；
- 每一工况时间（s）；
- 发动机转速（r/min）；
- 逐秒检测的光吸收系数  $k$  ( $\text{m}^{-1}$ )。

### A.5.2.6 检测设备

- 烟度计制造厂；
- 烟度计名称及型号；

- 出厂日期；
- 上次检定日期；
- 日常检查记录；
- 比对结果记录。

附 录 B  
(规范性附录)  
加载减速法

## B.1 概述

本附录规定了加载减速法检测规程、测试设备、检测软件、设备检查等技术要求。

## B.2 试验方法

### B.2.1 车辆准备

#### B.2.1.1 对车辆及发动机的要求

试验前应该对车辆的技术状况进行检查,以确定待检车辆是否能够进行后续的排放检测,对车辆的预检要求见附件 BA。待检车辆放在底盘测功机上,按照规定的加载减速检测程序,检测最大轮边功率和相对应的发动机转速和转鼓表面线速度(VelMaxHP),并检测 VelMaxHP 点和 80%VelMaxHP 点的排气光吸收系数  $k$  及 80%VelMaxHP 点的氮氧化物排放。排气光吸收系数检测应采用分流式不透光烟度计。

加载减速过程中经修正的轮边功率测量结果不得低于制造厂规定的发动机额定功率的 40%,否则判定为检验结果不合格。

#### B.2.1.2 试验用燃料

被测试车辆应采用符合国家标准的市售车用柴油,实际测试时,不应更换油箱中的燃料。

#### B.2.1.3 车辆预检要求

在按附件 BA 进行检查时,如果发现受检车辆的车况太差,不适合进行加载减速法检测,应对车辆进行维修后才能进行检测。

对紧凑型多驱动轴车辆,或全时四轮驱动车辆等不能按加载减速法进行试验的车辆可按自由加速法进行检测,其他装用压燃式发动机的在用汽车应按本标准进行排放检测。

检测过程中如果发动机出现故障,使检测工作中止时,必须待排除故障后重新进行排放检测。

### B.2.2 试验程序

排放检测由三部分组成:第一部分是进行预先检查,以检查受检车辆身份与车辆行驶证是否一致,以及进行排放检测的安全性检查;第二部分是检查检测系统和车辆状况是否适合进行检测;第三部分则是进行排放检测,由主控计算机系统控制自动进行排放检测,以保证检测过程的一致性和检测结果的可靠性。

每条检测线至少应设置三个岗位,一是计算机操作岗位,二是受检车辆驾驶员岗位,三是辅助检查岗位,各岗位人员均应随时注意受检车辆在检测过程中是否出现异常情况。

#### B.2.2.1 预先检查

B.2.2.1.1 待检车辆完成检测登记后,驾驶检测员应将车辆驾驶到底盘测功机前等待检测,并进行车辆的预先检查。预先检查的目的是核实受检车辆和车辆行驶证是否相符,并评价车辆的状况是否能够进行加载减速检测,按附件 BA 规定的程序进行预先检查。

B.2.2.1.2 在将车辆驾驶上底盘测功机前,检测员还应对受检车辆进行以下调整:

**B.2.2.1.2.1** 中断车上所有主动型制动功能和扭矩控制功能（自动缓速器除外）。对无法中断车上主动型制动功能和扭矩控制功能的车辆，可采用自由加速法进行排放检测。

**B.2.2.1.2.2** 关闭车上所有以发动机为动力的附加设备，如空调系统，并切断其动力传递机构（如果适用）。

**B.2.2.1.2.3** 除检测驾驶员外，受检车辆不能载客，也不能装载货物，不得有附加的动力装置。必要时，可以用测试驱动桥质量的方法来判断底盘测功机是否能够承受待检车辆驱动桥的质量。

**B.2.2.1.2.4** 在检测准备工作中，应特别注意以下事项：

**B.2.2.1.2.4.1** 对非全时四轮驱动车辆应根据车辆的驱动类型选择驱动方式；

**B.2.2.1.2.4.2** 对紧密型多驱动轴的车辆，或全时四轮驱动车辆等，不能进行加载减速检测，应进行自由加速排放检测。

**B.2.2.1.2.5** 附件 BA 详细描述了对车辆的预检要求，预检不合格或者存在故障的车辆，经维修合格后才能进行检测。

### **B.2.2.2 检测系统检查**

**B.2.2.2.1** 检测系统检查的目的是判断底盘测功机是否能够满足待检车辆的功率要求，同时检查检测系统的工作状态是否正常。

**B.2.2.2.2** 如果待检车辆通过了 B.2.2.1 规定的预检程序，检测员应按以下步骤将待检车辆驾驶到底盘测功机上：

a) 举起测功机升降板，并检查是否已将转鼓牢固锁好。

b) 小心将车辆驾驶到底盘测功机上，并将驱动轮置于转鼓中央位置。

注意：除测功机允许双向操作外，一定要按测功机的规定方向驶入，否则有可能损坏底盘测功机，当驱动轮位于转鼓鼓面上时，严禁使用倒挡。

c) 放下测功机升降板，松开转鼓制动器。待完全放下升降板后，缓慢驾驶使受检车辆的车轮与试验转鼓完全吻合。

d) 轻踩制动踏板使车轮停止转动，发动机熄火。

e) 按照测功机设备商的建议将受检车辆的非驱动轮楔住，固定车辆安全限位装置。对前轮驱动的车辆，应有防侧滑措施。

f) 应为受检车辆配备辅助冷却风扇，掀开机动车的动力仓盖板，保证冷却空气流通顺畅，以防止发动机过热。

### **B.2.2.3 试验准备**

**B.2.2.3.1** 安装好发动机转速传感器，测量发动机曲轴转速。

**B.2.2.3.2** 选择合适的挡位，使油门踏板在最大位置时，受检车辆的最高车速最接近 70 km/h。

**B.2.2.4** 由主控计算机判断测功机是否能够吸收受检车辆的最大功率，如果车辆的最大功率超过了测功机的功率吸收范围，不能在该测功机上进行加载减速检测。

### **B.2.3 排气试验**

如果受检车辆顺利通过了上述 B.2.2 规定的检测，应继续进行下述加载减速检测。

#### **B.2.3.1 试验前的最后检查和准备**

**B.2.3.1.1** 在开始检测以前，检测员应检查实验通信系统工作是否正常。

**B.2.3.1.2** 在车辆散热器前方 1 m 左右处放置强制冷却风机，以保证车辆在检测过程中发动机冷却系统能有效地工作。

**B.2.3.1.3** 除检测员外，在检测过程中，其他人员不得在测试现场逗留。车辆安置到位将测功机举升机放下后应对车辆进行低速运行检测，确保车辆运行处于稳定状态。

**B.2.3.1.4** 发动机应充分预热，例如，在发动机机油标尺孔位置测得的机油温度应至少为 80℃。因车

辆结构无法进行温度测量时,可以通过其他方法使发动机处于正常运转温度。若传动系统处于冷车状态,应在测功机无加载状态下低中速运行车辆,使车辆的传动部件达到正常工作温度。

**B.2.3.1.5** 发动机熄火,变速器置空挡,将不透光烟度计的采样探头置于大气中,检查不透光烟度计的零刻度和满刻度。检查完毕后,将采样探头插入受检车辆的排气管中,注意连接好不透光烟度计,采样探头的插入深度不得低于 400 mm。不应使用尺寸太大的采样探头,以免对受检车辆的排气背压影响过大,影响输出功率。在检测过程中,应将采样气体的温度和压力控制在规定的范围内,必要时可对采样管进行适当冷却,但要注意不能使测量室内出现冷凝现象。

#### **B.2.3.2 试验步骤**

**B.2.3.2.1** 正式检测开始前,检测员应按以下步骤操作,以使控制系统能够获得自动检测所需的初始数据:

a) 启动发动机,变速器置空挡,逐渐加大油门踏板开度直到达到最大,并保持在最大开度状态,记录这时发动机的最大转速,然后松开油门踏板,使发动机回到怠速状态。

b) 使用前进挡驱动被检车辆,选择合适的挡位,使油门踏板处于全开位置时,测功机指示的车速最接近 70 km/h,但不能超过 100 km/h。对装有自动变速器的车辆,应注意不要在超速挡下进行测量,加载减速的自动试验规程详见 B.4。

**B.2.3.2.2** 计算机对按上述步骤获得的数据自动进行分析,判断是否可以继续进行后续的检测,被判定为不适合检测的车辆不允许进行加载减速检测。

**B.2.3.2.3** 在确认机动车可以进行排放检测后,将底盘测功机切换到自动检测状态。

a) 加载减速测试的过程必须完全自动化,具体要求见 B.4 的检测软件说明。在整个检测循环中,均由计算机控制系统自动完成对测功机加载减速过程的控制。

b) 自动控制系统采集二组检测状态下的检测数据,以判定受检车辆的排气光吸收系数  $k$  和  $\text{NO}_x$  是否达标,二组数据分别在 VelMaxHP 点和 80%VelMaxHP 点获得。

c) 上述二组检测数据包括轮边功率、发动机转速、排气光吸收系数  $k$  和  $\text{NO}_x$ ,必须将不同工况点的测量结果都与排放限值进行比较。若测得的排气光吸收系数  $k$  或  $\text{NO}_x$  超过了标准规定的限值,均判断该车的排放不合格。

**B.2.3.2.4** 检测开始后,检测员应始终将油门保持在最大开度状态,直到检测系统通知松开油门为止。在试验过程中检测员应实时监控发动机冷却液温度和机油压力。一旦冷却液温度超出了规定的温度范围,或者机油压力偏低,都必须立即暂时停止检测。冷却液温度过高时,检测员应松开油门踏板,将变速器置空挡,使车辆停止运转。然后使发动机在怠速工况下运转,直到冷却液温度重新恢复到正常范围为止。

**B.2.3.2.5** 检测过程中,检测员应时刻注意受检车辆或检测系统的工作情况。

**B.2.3.2.6** 检测结束后,打印检测报告并存档。

#### **B.2.4 卸载程序**

**B.2.4.1** 将受检车辆驾离底盘测功机以前,检测员应检查相关检测工作是否已经全部完成,是否完成相关检测数据的记录和保护。

**B.2.4.2** 按下列步骤将受检车辆驾离底盘测功机。

**B.2.4.2.1** 从受检车辆上拆下所有测试和保护装置。

**B.2.4.2.2** 将动力仓盖板复位。

**B.2.4.2.3** 举起测功机升降板,锁住转鼓。

**B.2.4.2.4** 去掉车轮挡块,确认受检车辆及其行驶路线周围没有障碍物或无关人员。

**B.2.4.2.5** 车辆驾驶员在得到明确的驶离指令后,方可将受检车辆驶离底盘测功机,并停放到指定地点。

## B.3 测试设备

### B.3.1 测试设备组成

测试设备主要包括底盘测功机、不透光烟度计、氮氧化物分析仪和发动机转速传感器等，由中央控制系统集中控制。

#### B.3.1.1 底盘测功机要求

**B.3.1.1.1** 底盘测功机主要由转鼓、功率吸收单元（PAU）、惯量模拟装置等组成。

**B.3.1.1.2** 测功机应有固定的永久性标牌，标牌应标明以下内容：测功机制造厂名、生产日期、型号、序列号、测功机种类、最大允许轴质量、最大吸收功率/车速、滚筒直径、滚筒宽度、基本转动惯量和用电要求等。

**B.3.1.2** 轻型车排放试验的底盘测功机应能测试最大单轴质量不大于 2 000 kg 的车辆。PAU 的功率吸收范围应保证最大总质量为 3 500 kg 的汽车能够完成加载减速试验。在测试车速大于或等于 70 km/h 时，能够连续稳定吸收 56 kW 的功率 5 min 以上，在时间间隔不大于 3 min 的情况下，能够连续完成 10 次以上对 56 kW 的功率吸收。

**B.3.1.3** 重型车试验用底盘测功机，应能测试最大单轴质量不大于 8 000 kg 或最大总质量不超过 14 000 kg 的车辆。PAU 的功率吸收范围应保证最大总质量不超过 14 000 kg 的重型车能够完成加载减速试验。在测试车速大于或等于 70 km/h 时，能够稳定吸收至少 120 kW 的功率连续 5 min 以上，在时间间隔不大于 3 min 的情况下，能够连续进行 10 次以上对 120 kW 的功率吸收。

用于检测最大单轴质量为 11 000 kg 车辆的底盘测功机，应能满足单轴驱动或轴距在 1.17~1.52 m 之间的多轴驱动车辆的测试。在任何轴距设置条件下，滚筒中心距公差不得超过 1.3 cm。对多轴驱动车辆，对应前后两轴的滚筒转速应匹配，或在所有速度范围内最大速度偏差不得超过 1.6 km/h。如果前后两套滚筒的速度不匹配，检测软件应能提供两套不同的基准惯量和内部摩擦损失。制造厂可以配备更大的基准惯量，但必须在技术规格上描述清楚。所有滚筒直径应相等，尺寸符合 B.3.1.5 的规定要求。

#### B.3.1.4 测功机的吸收功率

**B.3.1.4.1** 吸收功率定义。测功机总吸收功率包括测功机功率吸收装置（PAU）和由于内部摩擦损失吸收的功率。 $P_a$  是测试车辆的设定功率值，除非另外说明，测功机显示的功率数值应该是  $P_a$  值：

$$P_a = P_i + P_c$$

式中： $P_i$  —— 功率吸收单元的吸收功率，kW；

$P_c$  —— 测功机内部摩擦损失功率，kW。

**B.3.1.4.2** 对功率吸收装置的要求。应使用电力测功机或者电涡流测功机，在 30~100 km/h 的测试车速下，测功机的吸收功率应以 0.1 kW 为单位可调。动态功率吸收（PAU 的吸收功率加内部摩擦损失功率）的准确度应达到  $\pm 0.2$  kW，或设定吸收功率值的  $\pm 2\%$ （取两者中的大者）。

当环境温度在 0~45℃ 时，经预热后测功机的功率设定误差不应超过  $\pm 0.4$  kW。在环境温度不变时，测功机的准确度应在试验开始后的 15 s 内达到  $\pm 0.4$  kW，30 s 内达到  $\pm 0.2$  kW。如果环境温度超出上述范围，测试系统应提供进行修正或者执行制造商的预热程序直到温度达到规定要求。

#### B.3.1.5 对滚筒的技术要求

**B.3.1.5.1** 轻型车检测用底盘测功机的滚筒直径为 218 mm  $\pm$  2 mm，滚筒内外跨距应满足测试要求。重型车检测用底盘测功机的滚筒直径可以在 216 mm 与 530 mm 之间。轻型车试验用滚筒中心距根据 B.3.1.5.2 中的公式计算。滚筒内外跨距要求能满足轻型车工况试验的安全要求。

B.3.1.5.2 对滚筒中心距的要求

$$A = (620 + D) \times \sin 31.5^\circ$$

式中：A —— 滚筒中心距，mm；

D —— 底盘测功机滚筒直径，mm。

B.3.1.5.3 滚筒表面应保证轮胎不打滑，速度测量准确度稳定，尽可能减小对轮胎的磨损和噪声。

B.3.1.5.4 底盘测功机应使用双滚筒或三滚筒结构，飞轮与前滚筒相连，前后滚筒的耦合可以采用机械或电力方式，速比为 1：1，同步精度为  $\pm 0.3$  km/h。

B.3.1.6 其他要求

B.3.1.6.1 测功机应配备限位装置，限位装置应保证在水平、垂直方向作用力对排放结果不产生明显影响，并且在对车辆进行的任何合理操作情况下，都能进行安全限位，而不会损伤车辆。

B.3.1.6.2 应配备车辆冷却风扇，发动机温度过高时应启动冷却风扇。

B.3.1.6.3 测功机应有滚筒转速测量装置，在车速测量范围内，其测量准确度应达到  $\pm 0.2$  km/h。

B.3.1.6.4 测功机的安装应保证被测车辆在测功机上处于水平位置（ $\pm 5^\circ$ ），在测试过程中不应使车辆产生可能妨碍车辆正常工作的振动。

B.3.1.6.5 应配备环境参数自动采集系统，对环境参数测量的准确度要求如下：大气温度， $\pm 1^\circ\text{C}$ ，相对湿度， $\pm 3\%$ ，大气压力， $\pm 1.0$  kPa。

B.3.2 发动机转速传感器

发动机转速传感器应能实时为测功机的控制/显示单元提供发动机转速信号，其测量准确度要求为实测转速的  $\pm 1\%$ ，传感器的动态响应特性应不得劣于测功机的扭矩控制动态特性。此外，还必须具有一个合适的数据通信端口，该通信端口与测功机控制系统兼容以实现数据传送。

转速传感器必须具有安装方便、不受车辆振动干扰等影响的特点。

B.3.3 不透光烟度计

B.3.3.1 不透光烟度计应采用分流式原理。

B.3.3.2 不透光烟度计需满足以下技术要求：

B.3.3.2.1 不透光烟度计的采样频率至少为 10 Hz；

B.3.3.2.2 不透光烟度计须配备与测功机控制系统兼容的数据传输装置；

B.3.3.3 不透光烟度计的一般技术要求见附录 C 的要求；

B.3.3.4 采样系统对发动机排气系统产生的附加阻力应尽可能小；

B.3.3.5 采样系统能够承受试验过程中可能遇到的最高排气温度和排气压力；

B.3.3.6 具有冷却装置（气冷或水冷），以保证将所采集样气温度降到不透光烟度计能处理的温度范围内。

B.3.4 氮氧化物分析仪

B.3.4.1 氮氧化物分析仪可以选择使用化学发光、紫外或红外原理，不得采用化学电池原理。

B.3.4.2 测量得到的氮氧化物（ $\text{NO}_x$ ）是 NO 和  $\text{NO}_2$  的总和。

B.3.4.3 其中对  $\text{NO}_2$  可以直接测量，也可以通过转化炉转化为 NO 后进行测量。

B.3.4.4 采用转化炉将  $\text{NO}_2$  转化为 NO 时，转换效率应  $\geq 90\%$ ，对转化效率要进行定期检验。

B.3.4.5 分析仪量程和准确度，见表 B.1。

表 B.1 分析仪量程和准确度要求

| 气体              | 量程                         | 相对误差      | 绝对误差                  |
|-----------------|----------------------------|-----------|-----------------------|
| NO              | $0\sim4\,000\times10^{-6}$ | $\pm 4\%$ | $\pm 25\times10^{-6}$ |
| NO <sub>2</sub> | $0\sim1\,000\times10^{-6}$ | $\pm 4\%$ | $\pm 25\times10^{-6}$ |
| CO <sub>2</sub> | $0\sim18\times10^{-2}$     | $\pm 5\%$ | —                     |

注：表中所列绝对误差和相对误差，满足其中一项要求即可。

B.3.4.6 重复性。由标定口输入标准气体时记录的所有最高与最低读数之差，以及由探头输入标准气体时记录的所有最高与最低读数之差都应符合表 B.2 中的要求。

表 B.2 分析仪重复性要求

| 气体              | 量程                         | 相对误差      | 绝对误差                   |
|-----------------|----------------------------|-----------|------------------------|
| NO              | $0\sim4\,000\times10^{-6}$ | $\pm 3\%$ | $\pm 20\times10^{-6}$  |
| NO <sub>2</sub> | $0\sim1\,000\times10^{-6}$ | $\pm 3\%$ | $\pm 20\times10^{-6}$  |
| CO <sub>2</sub> | $0\sim10\times10^{-2}$     | $\pm 2\%$ | $\pm 0.1\times10^{-2}$ |

注：表中所列绝对误差和相对误差，满足其中一项要求即可。

B.3.4.7 抗干扰性。分析仪的抗干扰性应符合表 B.3 要求。

表 B.3 分析仪抗干扰要求

| 气体              | 量程                         | 相对误差        | 绝对误差                   |
|-----------------|----------------------------|-------------|------------------------|
| NO              | $0\sim4\,000\times10^{-6}$ | $\pm 1\%$   | $\pm 10\times10^{-6}$  |
| NO <sub>2</sub> | $0\sim1\,000\times10^{-6}$ | $\pm 1\%$   | $\pm 10\times10^{-6}$  |
| CO <sub>2</sub> | $0\sim10\times10^{-2}$     | $\pm 0.8\%$ | $\pm 0.1\times10^{-2}$ |

注：表中所列绝对误差和相对误差，满足其中一项要求即可。

B.3.4.8 响应时间。分析仪传感器的响应时间应符合表 B.4 要求。

表 B.4 分析仪传感器响应时间要求

|          | NO <sub>x</sub> 分析仪传感器允许的最大响应时间/s | CO <sub>2</sub> 分析仪传感器允许的最大响应时间/s |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| $T_{90}$ | 4.5                               | 4.5                               |
| $T_{95}$ | 5.5                               | 5.5                               |
| $T_{10}$ | 4.7                               | 4.7                               |
| $T_5$    | 5.7                               | 5.7                               |

其中：上升响应时间：当某种气体被引入到传感器样气室入口时，从传感器的输出指示对输入气体开始有响应起，至输出指示达到该气体最终稳定浓度读数的给定比例，所经历的时间。规定了两种上升响应时间：

$T_{90}$ ：自传感器对输入气体有响应起，至达到最终气体浓度读数 90%所需要的时间。

$T_{95}$ ：自传感器对输入气体有响应起，至达到最终气体浓度读数 95%所需要的时间。

下降响应时间：将正在进入传感器样气室入口的某种气体的通路切断时，从传感器的输出指示开始下降的时刻起，至输出指示达到该气体最终稳定浓度读数的给定比例，所经历的时间。规定了两种下降响应时间：

$T_{10}$ ：自传感器的输出指示开始下降起，至达到气体稳定浓度读数 10%所需要的时间。

$T_5$ ：自传感器的输出指示开始下降起，至达到气体稳定浓度读数 5%所需要的时间。

B.3.4.9 CO<sub>2</sub> 浓度监控

具有 CO<sub>2</sub> 浓度监控功能，CO<sub>2</sub> 浓度采用不分光红外原理测量。

B.3.5 自动控制要求

测功机应该配备自动控制系统进行排气烟度及氮氧化物的检测，控制系统应能够直接控制不透光烟度计及氮氧化物分析仪，按照 B.4 的规定自动完成检测过程控制，自动控制系统应满足以下要求。

B.3.5.1 控制系统应监控表 B.5 参数。

表 B.5 控制系统监控参数

| 监控参数            | 信号来源           |
|-----------------|----------------|
| 受检车辆的行驶速度       | 测功机控制单元测量的转鼓速度 |
| 测功机的吸收功率        | 测功机控制单元测量功率    |
| 受检车辆的发动机转速      | 发动机转速传感器测量的转速  |
| 受检车辆的排气烟度 $k$ 值 | 不透光烟度计         |
| 受检车辆氮氧化物排放值     | 氮氧化物分析仪        |
| 受检车辆二氧化碳排放值     | 氮氧化物分析仪        |

B.3.5.2 自动控制系统应配备显示器，显示发动机转速和测功机的吸收功率。

B.3.5.3 加载减速检测过程一般应在 2 min 内完成，最长不能超过 3 min。

B.3.5.4 自动控制系统应能够随时支持手动控制。

B.3.5.5 控制系统应配有足够的通道，用于接收不透光烟度计、氮氧化物分析仪和发动机转速传感器、OBD 等信号，以及其他过程计算和显示所要求的检测过程参数。

B.3.5.6 控制系统应能自动进行记录并输出检测数据、检测日期、时间和车辆信息的电子文件打印设备。

B.3.5.7 分级设置密码以保护控制系统参数和检测结果数据。

B.4 加载减速工况检测软件要求

B.4.1 检测工作的准备

B.4.1.1 首先提示检测员检查受检车辆的行驶证，并对车辆的识别号（VIN）或底盘号进行核查，检查结果需输入指定的字段。若检测未通过，不能继续进行检测，并在结果报告处打印出“放弃检测-车辆识别号不正确”。

B.4.1.2 检测员应根据标准的规定进行预检，并输入预检结果。如果预检失败，屏幕上应显示一个文本字段，列出导致失败的错误原因。同时应终止检测过程，并在报告中打印检测结果“检测失败：在规定的检查项目...出现错误”。

B.4.1.3 如果车辆通过了预检，检测软件允许开始进行后续的检测。

B.4.1.4 作为可选项，软件可以为操作员提供如下操作向导：

- a) 提示检测员在随后的检测中出现的操作项目；
- b) 将车辆驶入底盘测功机，并对车辆进行安全限位；
- c) 连接发动机转速传感器，并检查其工作是否正常；
- d) 提醒检测员，在没有对不透光烟度计进行零点和量距点检查之前，不要将不透光烟度计的采样探头插入排气管。

B.4.1.5 如果检测系统中包含了软件控制的不透光烟度计的零点/量距点校正功能，应首先进行校正。否则，应提醒检测员进行手动零点/量距点检查。为了防止自动校正失败，应在软件中设置可选的手动

操作，提醒操作员进行手动零点/量距点校正，并在相应的检查对话框中输入手动校正结果。如果不透光烟度计的零点/量距点检查失败，检测程序将被中止，并输出“检测暂停-不透光烟度计错误”。

**B.4.1.6** 作为选项，检测系统应提示检测员插入直径合适的采样探头，打开车辆冷却风扇。

**B.4.1.7** 提示检测员键入本标准 B.6.2 中规定所需输入的参数，除非有专门的规定，均要求使用法定计量单位。

**B.4.1.8** 应由计算机控制的测量仪器自动完成对环境温度、大气压力、环境湿度的检测，结果应（应为检测期间所有检测结果的平均值）自动输入参数表中，环境参数测量传感器必须安装在与受检车辆一致的环境中。

**B.4.1.9** 在检测期间，如果环境温度超过 42℃，应自动中止检测，并且显示以下信息：“检测暂停-检测环境温度状况不适合进行检测”。如果出现这种情况，并不表示检测失败，若不出现其他问题，自动检测规程可以在环境温度回到正常水平时恢复检测。

## **B.4.2 软件控制下的自动检测流程**

**B.4.2.1** 软件控制流程应允许检测员能够返回到前面的检测界面，并重复先前已经进行的检测进程。这样可以使得当因为某些技术问题（如转速传感器或不透光计仪信号故障，冷却风扇停转等）而导致检测流程暂停时，不需要重新输入所有数据表要求的内容就可以重新开始检测。但是应提醒检测员对与测功机相关系统的安全性检查，例如在返回到前面的操作时，应注意这种操作是否会对升降板位置或缓冲区/注册数据的清理产生影响。

**B.4.2.2** 检查加速响应防滑装置（ASR）、自动牵引力控制系统（ATC）以及其他可以导致车辆进行自动制动，或者导致发动机功率自动变化的车载设备在检测中是否已经处于关闭状态。

**B.4.2.3** 检查 PAU 的当前状态是否处于较低的负荷（与速度呈线性关系），其上限的缺省值不超过 10 kW（在 70 km/h 速度时）。

**B.4.2.4** 提醒驾驶检测员选择合适的挡位，将油门踏板置于全开位置，车速应尽可能接近 70 km/h。如果两个挡位的接近程度相同，检测时应选用低速挡。对自动变速车辆，应提醒驾驶检测员使用 D 挡进行试验，不得使用超速挡进行试验。

**B.4.2.5** 油门踏板保持全开，在发动机转速稳定后，检测员按下相应的检测开始键，控制程序将此时的发动机转速设定为最大发动机转速（MaxRPM），并根据输入的发动机额定转速，计算最大功率下的转鼓线速度（VelMaxHP）：

$$\text{VelMaxHP} = \text{当前转鼓线速度} \times \text{发动机额定转速} / \text{MaxRPM}$$

**B.4.2.6** 根据下式确定所需最小轮边功率：

$$\text{所需最小轮边功率} = \text{发动机额定功率} \times (100\% - \text{功率损失百分比})$$

如果没有特殊要求，功率损失百分比的默认值为 60%。

在 PAU 加载之前，通过输入的发动机额定转速和发动机额定功率确定转鼓表面的最大力和 PAU 的吸收功率。在进行污染物检测前确认转鼓和 PAU 是否可以接受该力和功率。如果最大力或功率超过了测功机的检测能力，将中止测试程序并输出下列信息：“检测暂停：要求的吸收功率/力超过了测功机的检测能力”。

**B.4.2.7** 如果通过了上述检测，检测控制系统将自动控制 PAU 开始加载减速过程。

**B.4.2.8** 首先从记录的 MaxRPM 转速开始进行功率扫描，以获得实际峰值功率下的发动机转速。

**B.4.2.9** 如果测功机控制器工作在速度控制模式下，应使用 B.4.2.10～B.4.2.15 条规定的参数。

**B.4.2.10** 在速度控制模式下，当转鼓速度大于计算的 VelMaxHP 时，速度变化率每秒不得超过 ±0.5 km/h；如果转鼓速度低于计算的 VelMaxHP 时，速度变化率每秒不得超过 ±1.0 km/h。

**B.4.2.11** 在功率扫描过程中，转鼓的速度变化率每秒不得超过 ±2.0 km/h。

B.4.2.12 通常对每个速度变化段都允许有 1 s 的稳定时间，并记录相关的数据。

B.4.2.13 在每一个速度变化段的最后时刻，记录发动机转速、转鼓线速度、转鼓表面制动力（用于计算吸收功率）、光吸收系数  $k$ 、氮氧化物和二氧化碳数值，并显示吸收功率随时间变化的真实轨迹和光吸收系数  $k$ 、氮氧化物、二氧化碳与发动机转速的关系曲线，将这些数据存储在数据区中，以便能够重现上述曲线。

B.4.2.14 应该在主程序的设置菜单中设置稳定时间的缺省值。

B.4.2.15 如果采用动态扫描的方法进行发动机的功率曲线扫描，必须在发动机转速处于 MaxRPM 时开始扫描。并且需要指定平均扫描速率，平均扫描速率通常每秒应小于 2.0 km/h。必须能够在主程序设置菜单中改变扫描速率，以满足不同的使用需要，要求在用户手册中提供有关系统动态补偿和测功机惯量规格的详细资料。

B.4.2.16 在功率扫描，特别是排放测试过程中，如果排气中 CO<sub>2</sub> 的实测浓度低于 2.0%，检测程序应中止，混合动力电动汽车除外，并提示“检测停止-排放数据异常，请检查取样管”。

### B.4.3 真实 VelMaxHP 的确定

B.4.3.1 进行功率扫描时，检测系统应显示吸收功率和排气污染物测量值随发动机转速变化的实时关系曲线。同时还需要在功率随发动机转速变化的实时曲线上确定最大轮边功率，并将扫描得到的最大轮边功率时的转鼓线速度记为真实的 VelMaxHP（注意：在首次对测功机系统进行计量认证时，需要对试验样车进行 3 次峰值功率的平行检测。检测结果应当满足下列要求，VelMaxHP 的变化不应超过 3 次平均值的  $\pm 2.0\%$ ，而且最大功率读数不得超过最小功率读数的 105.0%）。

B.4.3.2 在获得真实的 VelMaxHP 之后，应当继续进行功率扫描，直到转鼓线速度比实际的 VelMaxHP 低 20% 为止。也可以在主程序中设定扫描结束速度限值，使扫描过程继续进行到转鼓线速度比实际的 VelMaxHP 低 20% 以上，这样有利于检测员进一步诊断车辆的其他缺陷。

B.4.3.3 在结束了功率扫描并确定了真实的 VelMaxHP 后，控制系统应立即改变 PAU 负载，并控制转鼓速度回到真实的 VelMaxHP 值，以进行加载减速检测（Lug Down）。系统按照次序完成对以下两个速度段的检测：真实的 VelMaxHP 和 80% 的 VelMaxHP，在两个检测工况的过渡过程中，转鼓速度变化率每秒最大仍不得超过 2 km/h。

B.4.3.4 作为一种选择，在自动控制程序中，也可以设定，在结束了功率扫描并确定了真实的 VelMaxHP 后，控制系统应立即改变 PAU 负载，并控制转鼓速度回到真实 80% 的 VelMaxHP 点，以进行加载减速检测（lug down）。系统按照次序完成对以下两个速度段的检测：真实的 80% 的 VelMaxHP 和 VelMaxHP，在两个检测工况的过渡过程中，转鼓速度变化率每秒最大仍不得超过 2 km/h。

B.4.3.5 将在上述两个检测速度段测量得到的光吸收系数  $k$ 、发动机转速、转鼓线速度和 VelMaxHP 点轮边功率以及 80% VelMaxHP 点测量得到的 NO<sub>x</sub> 数据作为检测结果。在每个检测点，读数之前转鼓速度应至少稳定 3 s，光吸收系数  $k$  和 NO<sub>x</sub>、发动机转速和轮边功率数据则需在转鼓速度稳定后读取 9 s 内的算术平均值。

B.4.3.6 在采样期间，转鼓速度需稳定在目标值的  $\pm 0.5\%$  的范围内。稳定时间和采样时间应该是主程序设置菜单中可变的参数，以满足由于发动机和排气系统不同而产生的采样系统时间延迟差异。

### B.4.4 关闭 PAU 和车辆

B.4.4.1 加载检测过程结束后，控制系统应及时提示驾驶检测员松开油门踏板并换到空挡，但是不允许使用车辆制动装置。一旦测功机的传感器感应到制动力的衰减超过了 50%，控制系统就会将测功机控制器转换到速度控制模式，并以每秒 5 km/h 的变化率使转鼓停止转动。

B.4.4.2 提醒司机在关闭发动机之前，将车辆置于怠速状态至少 1 min，控制系统应自动记录怠速转速数据。

## B.4.5 合格/不合格的判定

B.4.5.1 氮氧化物 NO<sub>x</sub> 测量结果计算

排放测试结果应进行湿度校正，计算连续 9 s 的算术平均值。

测量结果计算公式如下：

$$C_{\text{NO}_x} = \frac{\sum_{i=1}^9 C_{\text{NO}_x(i)} \times k_H(i)}{9}$$

式中：C<sub>NO<sub>x</sub></sub> —— NO<sub>x</sub> 排放平均浓度，10<sup>-6</sup>；

C<sub>NO<sub>x</sub>(i)</sub> —— 第 *i* 秒 NO<sub>x</sub> 测量浓度，10<sup>-6</sup>；

k<sub>H</sub>(i) —— 第 *i* 秒湿度校正系数。

湿度校正系数计算公式如下：

$$k_H = \frac{1}{1 - 0.0329 \times (H - 10.71)}$$

式中：k<sub>H</sub> —— 湿度校正系数；

$$H = \frac{6.2111 \times R_a \times P_d}{P_B - (P_d \times \frac{R_a}{100})}$$

H —— 绝对湿度，g 水/kg 干空气；

R<sub>a</sub> —— 环境空气的相对湿度，%；

P<sub>d</sub> —— 环境温度下饱和蒸气压，kPa；

P<sub>B</sub> —— 大气压力，kPa。

B.4.5.2 检测系统应对检测中记录的原始光吸收系数 *k* 和 NO<sub>x</sub>、发动机转速和吸收功率数据进行自动处理，不允许对上述数据进行任何人工修改。

B.4.5.3 从两个加载减速速度段检测记录的数据组中，筛选出真实 VelMaxHP 下的发动机转速、转鼓转速、吸收功率和光吸收系数 *k* 数据输至数据区 1，筛选出 80% 的 VelMaxHP 下的相应数据及 NO<sub>x</sub> 分别输入到数据区 2 中。

B.4.5.4 在数据区 1，根据系统自动记录的环境温度、环境湿度和大气压力，对测量得到的吸收功率进行修正，吸收功率的修正公式如下：

$$p_c = p_0 (f_a)^{f_m}$$

对自然吸气式和机械增压发动机：

$$f_a = \frac{99}{B_d} \left( \frac{t + 273}{298} \right)^{0.7}$$

对涡轮增压或涡轮增压中冷发动机：

$$f_a = \left( \frac{99}{B_d} \right)^{0.7} \left( \frac{t + 273}{298} \right)^{1.5}$$

式中：p<sub>c</sub> —— 修正功率，kW；

p<sub>0</sub> —— 实测功率，kW；

f<sub>a</sub> —— 大气修正系数；

$f_m$ ——发动机系数；选取 $f_m = 1.2$ ；

$B_d$ ——环境干空气压力，kPa；

$t$ ——进气温度，℃；

**B.4.5.5** 将所需最小功率和测试修正后的轮边功率进行比较，如果修正后的轮边功率小于所需最小功率，判定车辆检测不合格，注意修正功率应保留到小数点后 1 位数。

**B.4.5.6** 在数据区 1 检查光吸收系数  $k$ ，在数据区 2 检查光吸收系数  $k$  和  $\text{NO}_x$  数据，如果任何一个数据超过了规定的限值，则车辆排放不合格，应通过主程序设置菜单设置限值。注意检测的光吸收系数  $k$  值需要精确到  $0.01 \text{ m}^{-1}$ 。

**B.4.5.7** 如果车辆没有通过上述任何一项检测（光吸收系数  $k$ 、 $\text{NO}_x$  和轮边功率），则认为该车没有通过加载减速法排放检测。否则，则认为该车通过检测。

**B.4.5.8** 检测员需要按相应的控制键接受检测结果。同时用软件存储数据，并以标准格式输出结果。数据区 1 的 VelMaxHP 应与发动机制造厂规定的发动机额定转速同时输出在检测报告中。

**B.4.5.9** 将每次检测的数据通过检测序列号进行标记，并存为电子文档。

**B.4.5.10** 检测员应在打印输出的表格上签上姓名和检测标志号。

#### B.4.6 程序的故障安全特征

**B.4.6.1** 启动加载减速程序后，控制系统将以不少于 10 Hz 的采样频率检测转鼓表面制动力、发动机转速和转鼓速度数据，并实时计算出发动机转速和滚筒转速的比值。当检测进程和机动车上的负荷发生变化时，该比值的变化应当不超过  $\pm 5\%$ 。

**B.4.6.2** 加载减速测试期间，自功率扫描到排放测试结束期间，驾驶员不得人为变换变速箱挡位，这可以通过发动机转速和转鼓转速的比值进行判断，如果在正常检测期间，系统监测到该比值的变化超过  $\pm 5\%$ ，则可以认为存在人为换挡现象，这时应该提醒驾驶员检测无效，松开油门踏板，重新开始加载减速排放测试。

**B.4.6.3** 检测期间如果上述比值突然发生变化（例如滚筒转速突然变慢而发动机转速没有随着降低或者升高）并伴随滚筒表面制动力的突然下降，说明在轮胎和滚筒之间发生了滑移。这种情况下，控制系统应降低 PAU 电流，直到轮胎和滚筒开始加载减速，并且发动机转速和滚筒转速之间的比值重新恢复到正常水平为止。如果在 3 s 内校正程序不能使检测条件恢复到正常水平上，则程序就会将 PAU 电流设置为零。此外作为一种安全措施，控制系统将使显示屏闪烁以通知检测员切换 PAU 的继电器切断电源。为防止车辆在惯性力的作用下从底盘测功机上飞出，只有当切断 PAU 电流后驾驶员才能松开油门踏板，中止检测。

**B.4.6.4** 在加载减速检测过程中，出于何种原因，如果操作驾驶员试图松开油门踏板，检测工作都将被提前中断。在这种情况下，自动试验程序认为检测工作已经中止，也可以通过在屏幕上锁定适当的复选框或用手触按键确认中止程序。

**B.4.6.5** 系统用户操作权限。至少分监管级、维修级和操作级三个等级。其中，监管级拥有最高权限，由生态环境主管部门使用；维修级拥有次高权限，由设备维护人员使用；操作级拥有最低权限，由检测设备管理人员使用。维修级和操作级没有访问底层数据库，修改限值等核心功能权限，需在监管级授权下使用。

#### B.4.7 关闭检测系统

关闭计算机时，软件将强制中止所有未完成的检测工作，关闭所有的数据文件，将所有单独的数据文件都备份到一个主日志文件和计算机中，并打印一份日志摘要记录。该日志摘要记录将记录当天进行的所有机动车检测数据和结果。此外，系统还应按 12 个月将主日志文件分成独立的文档。

## B.5 检测设备检查要求

### B.5.1 测功机检查

对检测量低于 4 000 车次/a 的检测线，底盘测功机应该每 72 h 进行一次滑行检测检查；对检测量在 4 000 车次/a 以上的检测线，应该每天进行滑行检查，滑行时间误差不应超过 $\pm 7\%$ 。检查方法见附件 BB。

当测功机不能通过滑行检测检查时，应进行附加功率损失检测。检测方法见附件 BB。

B.5.2 不透光烟度计至少每年检定一次，每次维修后必须进行检定，经检定合格后方可重新投入使用。

每次检测前不透光烟度计应分别进行 0%和 100%不透光度检查。

B.5.3 对氮氧化物分析仪，每年应至少检定一次，每次维修后必须先进行检定，经检定合格后方可重新投入使用。

B.5.3.1 氮氧化物分析仪应每 24h 进行一次单点检查，分析仪读数与标准气的差值不应超过表 B.1 误差要求，否则分析仪自动锁止。逾期不进行单点检查时，分析仪也应自动锁止。

B.5.3.2 单点检查不通过时，对分析仪进行调整和线性化，然后进行五点检查调整，五点检查方法见附件 BB。

## B.6 数据记录与检测报告

B.6.1 压燃式发动机汽车排放记录和检测报告的输出要求，见附录 F。

B.6.2 在每次检测结束后，应使用电子表格形式记录下列信息，并通过网络传输到中心数据库（包括合格和不合格的检测结果）。

### B.6.2.1 检测参数记录

- 车辆识别代号（VIN 号）与发动机号；
- 检测站和检测员编号；
- 检测系统编号；
- 检测日期和时间；
- 车主姓名、地址、电话；
- 车辆号牌号码/登记日期；
- 累计行驶里程；
- 车辆类别、制造厂；
- 气缸数和发动机排量；
- 变速箱类型；
- 车辆基准质量/最大总质量；
- 发动机额定功率；
- 发动机额定转速；
- 燃料/供油系统；
- 进气方式（自然吸气、涡轮增压或者增压中冷）；
- 排气管数量；
- 达到的排放标准。

### B.6.2.2 检测环境参数

- 相对湿度（%）；
- 环境温度（℃）；

## GB 3847—2018

——大气压力 (kPa)。

### B.6.2.3 加载减速检测结果

对每次检测, 都应分别记录下列参数:

- 100%转速点的光吸收系数  $k$  ( $\text{m}^{-1}$ );
- 80%转速点的光吸收系数  $k$  ( $\text{m}^{-1}$ ) 和氮氧化物;
- 实测最大轮边功率 (kW);
- 实测最大功率点的发动机转速 (r/min)。

### B.6.2.4 检测过程数据

- 检测持续时间 (s);
- 工况时间 (s);
- 逐秒车速 (km/h);
- 逐秒发动机转速 (r/min);
- 逐秒测功机载荷 (kW);
- 逐秒测功机扭矩 (Nm);
- 逐秒光吸收系数  $k$  ( $\text{m}^{-1}$ );
- 逐秒二氧化碳浓度 (%);
- 逐秒氮氧化物浓度 ( $10^{-6}$ )。

附 件 BA  
(资料性附件)  
加载减速法测试对车辆的预检要求

### BA.1 预检要求

本附件的内容为测试前的预检要求，检查可分两部分：车辆身份确认和安全检查。预检不合格的车辆，不允许进行检测。

### BA.2 车辆身份确认

检测员仔细检查车辆，确认车辆与车辆行驶证是否相符合。若车辆身份无法确认，不允许参加测试。

### BA.3 安全检查

安全检查的目的是评估车辆是否适合进行加载减速测试，检测员应彻底检查车辆的状况，如果出现下列情况或缺陷，均不能进行检测。

#### BA.3.1 仪表（下列仪表无法正常工作）

- BA.3.1.1 里程表失灵。
- BA.3.1.2 机油压力偏低。
- BA.3.1.3 冷却液温度表失灵。
- BA.3.1.4 空气制动阀压力偏低。

#### BA.3.2 车辆制动失灵

#### BA.3.3 机动车车身和结构

- BA.3.3.1 驾驶员无法在短时间内打开车门。
- BA.3.3.2 车身的任何部分与车轮或传动轴相接触。
- BA.3.3.3 在加载和卸载时，车身部件有可能损坏检测设备。

#### BA.3.4 发动机系统

- BA.3.4.1 无法加满冷却液。
- BA.3.4.2 冷却系统严重泄漏。
- BA.3.4.3 散热器管路有裂缝。
- BA.3.4.4 冷却风扇损坏或无法正常工作。
- BA.3.4.5 冷却风扇皮带损坏。
- BA.3.4.6 发动机机油量不足。
- BA.3.4.7 发动机工作过程中，机油严重泄漏。
- BA.3.4.8 机油泄漏到排气系统上。

## **GB 3847—2018**

BA.3.4.9 涡轮增压器的润滑油泄漏。

BA.3.4.10 发动机空气滤清器丢失或损坏，或中冷器严重堵塞。

BA.3.4.11 真空管损坏。

BA.3.4.12 供油系统（高压油泵或喷油器）故障。

BA.3.4.13 调速器工作不正常。

BA.3.4.14 怠速时排气管排出明显白烟或蓝烟。

BA.3.4.15 燃油液位偏低。

BA.3.4.16 发动机进排气管松脱。

BA.3.4.17 发动机排气系统严重泄漏。

BA.3.4.18 发动机有异响。

### **BA.3.5 变速器**

BA.3.5.1 变速器油严重泄漏。

BA.3.5.2 变速器存在异响。

### **BA.3.6 驱动轴和轮胎**

BA.3.6.1 固定螺钉松动或丢失。

BA.3.6.2 轮胎损坏。

BA.3.6.3 轮胎橡胶磨损超过厂商设定的警告线。

BA.3.6.4 轮胎在行驶中不正常膨胀，或轮胎等级低于 70 km/h。

BA.3.6.5 使用了不符合尺寸的轮胎。

BA.3.6.6 轮胎有径向或横向裂纹。

BA.3.6.7 轮胎间夹杂其他物体。

附 件 BB  
(规范性附件)  
测试设备技术要求

## BB.1 底盘测功机

### BB.1.1 确定基本惯量

设备生产企业应说明测功机基本惯量的确定方法,并递交试验结果以证实测功机的基本惯量符合本标准的要求。

### BB.1.2 确定测功机的功率吸收范围

BB.1.2.1 设备生产企业必须提供测功机的吸收功率和扭矩曲线以及确定功率吸收范围的方法。

#### BB.1.2.2 轻型车试验系统

对轻型车用底盘测功机,功率吸收单元应能够在 $(70 \pm 1)$  km/h 下稳定吸收至少 56 kW 的功率。每个稳态试验循环至少持续 3 min (共进行 5 个循环,试验间隔 10 min),功率吸收单元自始至终都应满足要求。

**试验方法:**按上述方法进行试验,选择适当的车辆,轴重 1 750 kg 以下,选择合适的挡位,油门全开车速稳定控制在 70 km/h,检查测功机的读数能否达到 56 kW 以上。

#### BB.1.2.3 重型车试验系统

对重型车用底盘测功机,功率吸收单元应能够在 $(70 \pm 1)$  km/h 下稳定吸收至少 120 kW 的功率。每个稳态试验循环至少持续 3 min (共进行 5 个循环,试验间隔 15 min),功率吸收单元自始至终都应满足要求。

**试验方法:**按上述方法进行试验,选一台适当车辆,轴重 5 500 kg 以下,选择合适的挡位,油门全开车速稳定控制在 70 km/h 左右,检查测功机的读数能否达到 120 kW 以上。

### BB.1.3 测功机静态检查

**试验方法:**

- 1) 测量测功机力臂长度;
- 2) 用砝码进行检查(除零点外,至少需要标定四个点,扭矩或者力,至少应当达到测功机力矩满量程的 80%以上);
- 3) 扭矩计算公式  $M=T \cdot L$  (砝码  $T$ , 单位为  $N$ ; 力臂  $L$ , 单位为  $m$ )  
静态扭矩(或者拉压传感器测量的力)标定误差不得大于 $\pm 2\%$ 。

### BB.1.4 测功机速度测试

**试验方法:**

- 1) 测量滚筒直径;
  - 2) 使用另外的转速表(在检定有效期内)与测功机测量的滚筒速度进行对比,计算误差。
- 按下列公式计算车速:

$$V = \frac{D}{2} \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot \frac{3600}{1000}$$

式中：V——车速，km/h；

D——滚筒直径，m；

n——转速，r/min。

注：测量转速根据底盘测功机的车速进行确定，推荐的车速分别为：20 km/h，40 km/h，60 km/h，80 km/h，速度测试精度应当在 0.2 km/h 之内。

### BB.1.5 测功机附加损失功率

测功机内部摩擦损失功率（包括轴承摩擦损失等）的测试，应该在时速 10~100 km/h（至少为 10~80 km/h）的范围内进行，每 10 km/h 一个测量速度段。通过该测试求出速度与摩擦损失功率之间的关系曲线，用来修正底盘测功机的功率测量结果。

附加损失测试时测功机的指示功率 IHP 应设为零，在  $v$  速度时的附加损失功率 PLHP <sub>$v$</sub>  (kW) 按下列公式进行计算：

$$\text{PLHP}_v = \frac{\text{DIW} \times (v_{v+10}^2 - v_{v-10}^2)}{2000 \times \text{ACDT}}$$

式中：DIW——测功机所有转动部件的惯性重量，kg；

$v_{v+10}$ ——车速  $v+10$ ，m/s；

$v_{v-10}$ ——车速  $v-10$ ，m/s；

ACDT——测功机从  $v+10$  滑行到  $v-10$  的实际时间，s。

### BB.1.6 负荷精度测试

设定负荷分别 10 kW、20 kW、30 kW，作为 IHP <sub>$v$</sub>  值对测功机进行设定，使测功机执行 100~10 km/h（至少 80~10 km/h）的滑行测试，计算滑行时间：

$$\text{CCDT}_v = \frac{\text{DIW} \times (v_{v+10}^2 - v_{v-10}^2)}{2000 \times (\text{IHP}_v + \text{PLHP}_v)}$$

式中：DIW——测功机所有转动部件的惯性重量，kg；

$v_{v+10}$ ——车速  $v+10$ ，m/s；

$v_{v-10}$ ——车速  $v-10$ ，m/s；

IHP <sub>$v$</sub> ——车速  $v$  时的指示功率，kW；

PLHP <sub>$v$</sub> ——测功机在  $v$  时的附加损失功率，kW。

对 30 kW 的滑行，实际滑行时间在名义时间（CCDT）的 ±4% 之内；对 10 kW 和 20 kW 的滑行，实际滑行时间应在名义时间（CCDT）的 ±2% 之内。

### BB.1.7 响应时间

完成每个负荷精度试验后，随后必须进行响应时间试验，在它之后是变负荷滑行试验。

- ①在 PAU 没有作用力时，使测功机的滚筒以约 64 km/h 的线速度转动。
- ②当测功机速度达 56 km/h 时，由 PAU 施加在相当于在[a]\*速度下的[b]\*功率的扭矩。
- ③当测功机速度真正达到[a]\*时，向 PAU 控制器施加一在此速度下[c]\*功率的命令转矩。
- ④当命令转矩（步骤③）送至 PAU 控制器之际，记录此启动时间。
- ⑤监测并记录实际的 PAU 负荷传感器输出信号。

- ⑥当输出达到 90%命令转矩（步骤③），这时间应被记录下，它就是响应时间。
- ⑦如果输出超过命令转矩（步骤③）峰值时，此值应作为超调量记录下来。

表 BB.1 响应时间测试

| 变量名称         | 试验编号 |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|------|----|----|----|----|----|----|----|
|              | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| a. 速度/（km/h） | 16   | 16 | 24 | 24 | 40 | 40 | 48 | 48 |
| b. 起始功率/kW   | 4    | 7  | 12 | 16 | 15 | 19 | 4  | 12 |
| c. 最后功率/kW   | 7    | 3  | 16 | 12 | 19 | 15 | 12 | 4  |

验收标准：在 300 ms 内，对扭矩阶跃变化的响应应达到 90%。

BB.2 柴油车烟度计（不透光烟度计）

应在每次检测前对不透光烟度计进行 0%和 100%点的不透光度检查,检查结果应满足本标准附录 C 的要求。

BB.3 氮氧化物（NO<sub>x</sub>）分析仪

BB.3.1 单点检查

BB.3.1.1 分析仪应每 24 h 进行一次低浓度标准气体检查，若检查不通过，则应使用高浓度标准气体进行标定，然后使用低浓度标准气体进行检查，直到满足要求为止。

BB.3.1.2 在单点检查过程中，用低浓度标准气体检查时，分析仪的读数与标准气的差值应不超过表 B.1 中对准确度的要求，否则分析仪将自动锁止，不能用于测试。逾期不执行时，排气分析仪也应自动锁止。单点检查所用气体成分规定如下：

——零点标准气体：

O<sub>2</sub>=20.8%

NO<1×10<sup>-6</sup>

NO<sub>2</sub><1×10<sup>-6</sup>

CO<sub>2</sub><2×10<sup>-6</sup>

——低浓度标准气体：

NO=300 ×10<sup>-6</sup>

NO<sub>2</sub>=50 ×10<sup>-6</sup>

CO<sub>2</sub>=2%

——高浓度标准气体：

NO=3 000×10<sup>-6</sup>

NO<sub>2</sub>=600 ×10<sup>-6</sup>

CO<sub>2</sub>=12%

BB.3.1.3 在单点检查过程中，当分析仪通入高浓度标准气体进行检查时，应同时对 NO<sub>x</sub> 分析仪传感器的响应时间（T<sub>90</sub> 和 T<sub>10</sub>）进行计算和检查：

当 NO<sub>x</sub> 传感器的响应时间比规定值超出 2 s 时，即 T<sub>90,NO<sub>x</sub></sub>≥6.5 s 或 T<sub>10,NO<sub>x</sub></sub>≥6.7 s，则认为检查失败，应锁止排气分析仪。

BB.3.1.4 当单点检查不通过时，应对排气分析仪进行调整和线性化。

## GB 3847—2018

### BB.3.2 五点检查

**BB.3.2.1** 当单点检查不通过时,应对排气分析仪进行维护保养或重新线性化处理,然后进行五点检查,五点检查用标准气体应符合国家标准中的有关规定,并具有国家市场监督管理总局批准的标准参考物质证书。

#### BB.3.2.2 五点检查

当单点检查不通过,或者测试设备维修后,应对排放分析仪进行调整和线性化,然后按以下程序进行五点检查:

- 1) 瓶装标准气体应通过取样探头引入排气分析仪,检查时保持取样系统的压力与实际检测时相同;
- 2) 首先进行排气分析仪零点检查和泄漏检查;
- 3) 通入符合 BB.3.2.3 条要求的标准气体。气体通入的先后顺序为低浓度标准气体→中低浓度标准气体→中高浓度标准气体→高浓度标准气体→零点标准气体,当各分析仪读数稳定后(从通气开始至少 60 s),记录气体读数;
- 4) 重复 3),完成所有规格气体的检查;
- 5) 按下式计算误差:

$$\text{误差}(\%) = 100 \times \frac{(\text{仪器读数} - \text{气瓶示值})}{\text{气瓶示值}}$$

6) 如果满足以下条件,则认为排气分析仪检查失败,应锁止排气分析仪,需要对分析仪重新进行调整和线性化,然后进行五点检查,直到通为止:

—— $\text{NO}_x$  误差超过  $\pm 4.0\%$  或  $\pm 25 \times 10^{-6}$ 。

#### BB.3.2.3 五点检查用标准气体

——零点标准气体:

$\text{O}_2 = 20.8\%$

$\text{NO} < 1 \times 10^{-6}$

$\text{NO}_2 < 1 \times 10^{-6}$

$\text{CO}_2 < 2 \times 10^{-6}$

——低浓度标准气体:

$\text{NO} = 300 \times 10^{-6}$

$\text{NO}_2 = 50 \times 10^{-6}$

$\text{CO}_2 = 2\%$

——中低浓度标准气体:

$\text{NO} = 900 \times 10^{-6}$

$\text{NO}_2 = 160 \times 10^{-6}$

$\text{CO}_2 = 6\%$

——中高浓度标准气体:

$\text{NO} = 1\,800 \times 10^{-6}$

$\text{NO}_2 = 300 \times 10^{-6}$

$\text{CO}_2 = 8\%$

——高浓度标准气体:

$\text{NO} = 3\,000 \times 10^{-6}$

$\text{NO}_2 = 600 \times 10^{-6}$

$\text{CO}_2 = 12\%$

检查用标准气体(量距气体)和零点标准气体的配气偏差应在规定值的  $\pm 1\%$  以内,配比容许度为  $\pm 15\%$ 。

**BB.3.3 其他要求**

每次对分析仪进行维修后，必须进行通过五点检查后，才可用于测试。

**BB.4 柴油机转速传感器**

试验用柴油机转速传感器应当便于安装，并且不受柴油机运转时振动或其他噪声信号的干扰。

对转速传感器的确认至少应进行下述试验：

- 1) 将被测试的转速传感器与一辆装有四缸柴油机的汽车相连。
- 2) 将一片用于光学转速表的反射片置于发动机的旋转件上，该旋转件与曲轴转速之比应是已知的（也可以用其他方法，例如从诊断接口获得发动机的转速值）。
- 3) 在怠速工况下，利用被测试设备的转速表及准确度为 $\pm 1$  r/min 的光学转速表同时测量发动机转速，记录读数。
- 4) 在发动机转速为 1 500 r/min、2 000 r/min、2 500 r/min、3 000 r/min、2 500 r/min、2 000 r/min、1 500 r/min 及怠速时（每点稳定时间不短于 2 min，允许转速波动为 $\pm 50$  r/min），重复步骤 3）。
- 5) 在上述每个发动机转速下，计算每种被测试设备读数与相应的光学转速表读数之差。

对每个转速点，测试设备转速与光学转速表读数之差不能超过 $\pm 1\%$ 。在任何情况下，只要柴油机工作正常，转速测量设备都应当准确反映出所测柴油机转速。

**BB.5 环境参数测量设备**

**BB.5.1** 环境参数测量设备应当放置在与被试车辆处于相同的环境内。

**BB.5.2 大气压力测量设备**

在当地实际海拔高度下，根据当地大气压力的变化范围进行检定，大气压力测量准确度应在 $\pm 1.0$  kPa 以内。

**BB.5.3 环境温度测量设备**

在 $-10^{\circ}\text{C}$ 、 $0^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $40^{\circ}\text{C}$ 的环境下，环境温度的测量准确度应在 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 以内。

**BB.5.4 湿度测量设备**

在 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下，在绝对湿度在 $5.5\sim 12.2$  g/kg 之间的环境条件下，绝对湿度（或者相对湿度）测量准确度应在 $\pm 3\%$ 以内。

**BB.6 其他****BB.6.1 机油温度测量设备要求**

机油温度测量设备应便于从机油尺管处安装，在 $0\sim 120^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内，测量准确度应在 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ 以内。

**BB.6.2 冷却风扇等辅助设备**

必须配备对发动机和冷却系统进行冷却的辅助冷却风扇。

附 录 C  
(规范性附录)  
不透光烟度计的特性和安装要求

C.1 范围

本附录规定了附录 A 和附录 B 所述试验中使用的不透光烟度计应满足的技术条件及其安装和使用规定。

C.2 不透光烟度计的基本技术要求

C.2.1 被测气体应封闭在一个内表面不反光的容器内。

C.2.2 确定通过气体光通道有效长度时，应考虑保护光源和光电池的器件可能产生的影响。光通道的有效长度应在仪器上标注。

C.2.3 不透光烟度计显示仪表应有两种计量单位：一种为绝对光吸收系数单位，从 0 到趋于 $\infty$  ( $\text{m}^{-1}$ )；另一种为不透光度的线性分度单位，从 0 到 100%。两种计量单位的量程，均应以光全通过时为 0，全遮挡时为满量程。

C.3 结构要求

C.3.1 总则

烟度计的设计应保证在稳定转速工况下，充入烟室内的烟气，其不透光的程度是均匀的。

C.3.2 烟室和不透光烟度计外壳

C.3.2.1 由于内部反射或漫射作用产生的漫反射光对光电池的影响应减小到最低程度，亦可用无光泽的黑色装饰内表面，并采用合适的总体布置。

C.3.2.2 不透光烟度计的光学特性应为：当烟室内充满光吸收系数接近  $1.7 \text{ m}^{-1}$  的烟气时，反射和漫射的综合作用应不超过线性分度的一个单位。

C.3.3 光源

烟度计所使用的光源应为色温在 2 800~3 250 K 范围的白炽灯，或光谱峰值在 550~570 nm 的绿色发光二极管，也可采用其他等效光源。

应采取措施保护光源不受排气污染物的影响，该措施不应使光通道的有效长度超出制造厂规定的范围。

C.3.4 接收器

C.3.4.1 接收器应由光电池组成，其光谱响应曲线应类似于人眼的光适应曲线。最大响应在 550~570 nm，波长小于 430 nm 或超过 680 nm 时，其响应应小于最大响应的 4%。

C.3.4.2 包括显示仪表的测量电路应保证在光电池的工作温度范围内，光电池的输出电流与所接收的

光强度呈线性关系。

### C.3.5 测量刻度

C.3.5.1 光吸收系数  $k$  应按公式  $\varphi = \varphi_0 \times e^{-kL}$  计算, 式中  $L$  为通过被测气体的光通道的有效长度,  $\varphi_0$  为入射光通量, 而  $\varphi$  为出射光通量。当不透光烟度计的光通道有效长度  $L$  不能从其几何形状直接确定时, 应用下述方法确定:

——用 C.4 所述方法; 或

——通过与另一台有效长度已知的不透光烟度计对比。

C.3.5.2 不透光度 0~100% 与光吸收系数  $k$  之间的关系由下列公式给出:

$$k = \frac{1}{L} \log_e \left( 1 - \frac{N}{100} \right)$$

式中:  $N$  —— 不透光度读数, %;

$k$  —— 相应的光吸收系数值。

C.3.5.3 不透光烟度计显示仪表应保证光吸收系数为  $1.7 \text{ m}^{-1}$  时, 其读数准确度为  $0.025 \text{ m}^{-1}$ 。

### C.3.6 测量仪器的调整 and 检查

C.3.6.1 光电池和显示仪表的电路应是可调的, 以便在光束通过充满清洁空气的烟室, 或通过具有相同特性的腔室时, 可将指针重调至零位。

C.3.6.2 当关掉光源时, 无论测量电路处于断开或接通状态, 光吸收系数的读数应为趋于  $\infty^{-1}$ , 而当测量电路重新接通时, 读数仍应保持在趋于  $\infty^{-1}$ 。

C.3.6.3 应将一片遮光屏放置在烟室中进行中间检查, 此遮光屏代表一种光吸收系数  $k$  已知的气体,  $k$  值在  $1.6 \sim 1.8 \text{ m}^{-1}$ , 按 C.3.5.1 所述方法测定。 $k$  值必须已知, 其精度在  $0.025 \text{ m}^{-1}$  以内。本检查在于校验当遮光屏插入光源和光电池之间时, 不透光烟度计显示仪上的读数与此值相差不超过  $0.05 \text{ m}^{-1}$ 。

### C.3.7 不透光烟度计响应

C.3.7.1 测量电路的响应时间应在  $0.9 \sim 1.1 \text{ s}$ , 即插入遮光屏使光电池全被遮住后, 显示仪表指针偏转到满量程的 90% 时所需要的时间。

C.3.7.2 测量电路的阻尼应保证输入发生任何瞬变之后 (例如插入标定遮光屏), 指针在线性刻度上的最初偏摆, 其超过最终稳定读数的幅度, 应不大于该读数的 4%。

C.3.7.3 由于烟室中的物理现象而产生的不透光烟度计响应时间, 是从气体进入烟室开始到完全充满烟室为止所经历的时间, 应不超过  $0.4 \text{ s}$ 。

### C.3.8 被测气体和清扫空气压力

C.3.8.1 烟室中排气的压力与大气压力之差应不超过  $735 \text{ Pa}$ 。

C.3.8.2 对于光吸收系数为  $1.7 \text{ m}^{-1}$  的气体, 被测气体和清扫空气的压力波动引起的光吸收系数的变化应不大于  $0.05 \text{ m}^{-1}$ 。

C.3.8.3 不透光烟度计应装有合适的装置, 以测量烟室中的压力。

C.3.8.4 仪器制造厂应标明烟室中气体和清扫空气的压力波动极限。

### C.3.9 被测气体的温度

C.3.9.1 测量过程中, 烟室中各点的气体温度应在  $70^\circ\text{C}$  至不透光烟度计制造厂规定的最高温度之间, 当烟室中充满光吸收系数为  $1.7 \text{ m}^{-1}$  的气体时, 在此温度范围内读数的变化应不超过  $0.1 \text{ m}^{-1}$ 。

C.3.9.2 不透光烟度计应配有合适的温度测量装置, 以测量烟室中的温度。

C.4 不透光烟度计的光通道有效长度  $L$ 

## C.4.1 总则

C.4.1.1 有些型式的不透光烟度计，在光源和光电池之间，或在保护光源和光电池的透明部件之间的气体，其不透光度不是恒定的。在这种情况下，有效长度  $L$  应等于具有均匀不透光度的气柱的有效长度，该气柱对光的吸收程度与该气体正常引入不透光烟度计时所获得的相同。

C.4.1.2 光通道的有效长度可通过比较读数  $N$  和  $N_0$  而得到， $N$  是不透光烟度计正常工作时的读数， $N_0$  是对不透光烟度计进行更改后，试验气体充满长度  $L_0$  的柱腔而获得的读数。

C.4.1.3 为确定由于零点漂移所需的修正，需要快速连续地读取用作比较的读数。

C.4.2 确定  $L$  的方法

C.4.2.1 试验气体应为不透光度恒定的排气，或者是一种与排气密度相近的吸收光线的气体。

C.4.2.2 应精确确定长度为  $L_0$  的不透光烟度计柱腔，该柱腔能够均匀地充满试验气体，柱腔的两端与光通道基本上成直角，其长度  $L_0$  应和不透光烟度计的有效长度接近。

C.4.2.3 应测量烟室中试验气体的平均温度。

C.4.2.4 必要时，可在取样管路中接入结构紧凑、具有足够容积的膨胀箱，以减弱脉动，膨胀箱应尽可能靠近取样探头。也可以加装冷却器。但加装膨胀箱和冷却器不应干扰排气的成分。

C.4.2.5 确定有效长度试验时，应将试验样气交替通过正常工作的不透光烟度计以及所述更改后的相同仪表。

C.4.2.5.1 试验期间不透光烟度计的读数应用记录仪连续记录下来，记录仪的响应时间应等于或小于不透光烟度计的响应时间。

C.4.2.5.2 不透光烟度计正常工作时，不透光度线性分度单位的读数为  $N$ ，气体平均温度为  $T$  (K)。

C.4.2.5.3 在已知长度为  $L_0$  的柱腔中充满同样的试验气体，不透光度线性分度单位读数为  $N_0$ ，气体平均温度为  $T_0$  (K)。

C.4.2.6 有效长度为：

$$L = L_0 \times \frac{T}{T_0} \times \frac{\log_e \left( 1 - \frac{N}{100} \right)}{\log_e \left( 1 - \frac{N_0}{100} \right)}$$

C.4.2.7 本试验应至少采用四种试验气体重复进行，这四种气体给出的线性分度单位读数应在 20~80 之间均匀分布。

C.4.2.8 不透光烟度计的有效长度  $L$  等于按 C.4.2.6 所述方法对每种气体试验所求得的有效长度  $L$  的算术平均值。

C.4.2.9 不透光烟度计光通道有效长度为 0.430 m。试验结果均应折算该标准有效长度下的光吸收系数。

## C.5 不透光烟度计安装要求

C.5.1 取样探头与排气管横截面积之比应不小于 0.05，在排气管中探头开口处测得的背压应不超过 735 Pa。

C.5.2 探头应是一根管子，其开口端向前并位于排气管或其延长管（必要时）的轴线上。探头应位于烟气分布大致均匀的断面上，为此，探头应尽可能放置在排气管的最下游，必要时放在延长管上。如果使用延长管，则接口处不允许有空气进入。

C.5.3 取样系统应保证在发动机所有转速下，不透光烟度计内样气的压力在 C.3.8.1 规定的限值范围内。这可以通过记录发动机怠速和最大无负荷转速下的样气压力来进行检查。在排气管中探头开口处测得的背压应不超过 735 Pa。

C.5.4 连接不透光烟度计的各种管子也应尽可能短。管路应从取样点倾斜向上至不透光烟度计，且应避免会使碳烟积聚的急弯。在不透光烟度计上游可设置一旁通阀，以便在不测量时，将不透光烟度计与排气流隔开。

## C.6 不透光烟度计量性能要求

### C.6.1 不透光度读数

- 示值范围：0~99%
- 分辨力：0.1%
- 最大允许误差：±2.0%
- 重复性：±1.0%
- 零点漂移：在 30 min 内，烟度计的漂移不得超过±1.0%

### C.6.2 光吸收系数

- 示值范围：0~9.99 m<sup>-1</sup>
- 分辨力：0.01 m<sup>-1</sup>

C.6.3 仪器的光吸收系数  $k$  的示值与按仪器的不透光度读数  $N$  的示值用公式计算得到的光吸收系数  $k$  值之间的差异，不得大于 0.05 m<sup>-1</sup>。

C.6.4 烟度计测量电路的响应时间为不透光的遮光片使光通过暗通道被全遮挡时，仪表从 10%满量程到 90%满量程的时间，响应时间为 1.0 s±0.1 s。

C.6.5 烟度计的烟气温度示值误差不超过±2℃。

C.6.5.1 对带有发动机油温显示功能的烟度计，其机油温度示值误差应不超过±2℃。

C.6.5.2 对带有发动机转速显示功能的烟度计，其转速示值误差应不超过±50 r/min。

附 录 D  
(规范性附录)  
林格曼烟度法

D.1 一般要求

本附录规定了测定柴油车排气烟度的林格曼烟度法,包括观测位置和条件、观测方法、计算方法、标准林格曼烟气黑度图的规格以及林格曼烟度测试仪的技术要求。

D.2 术语和定义

D.2.1 烟羽 plume

从柴油车排气口排出的气流。

D.2.2 林格曼黑度级数 ringelmann number

评价烟羽黑度的一种数值,将观测的烟羽黑度与林格曼烟气黑度图对比得到。

D.2.3 林格曼烟气黑度图 ringelmann smoke chart

标准的林格曼烟气黑度图由 14 cm×21 cm 的不同黑度的图片组成,除全白与全黑分别代表林格曼黑度 0 级和 5 级外,其余 4 个级别是根据黑色条格占整块面积的百分数来确定的,黑色条格的面积占 20% 为 1 级,占 40% 为 2 级,占 60% 为 3 级,占 80% 为 4 级。

D.3 原理

把林格曼烟气黑度图放在适当的位置上,将柴油车排气的烟度与图上的黑度相比较,确定柴油车排气烟羽的黑度。

D.4 仪器和设备

D.4.1 在 D.7 条中规定的林格曼烟气黑度图。

D.4.2 计时器(秒表或手表),精度为 1 s。

D.4.3 烟气黑度图支架。

D.4.4 风向、风速测定仪。

D.5 步骤

D.5.1 观测位置和条件

D.5.1.1 应在白天进行观测,观测人员与柴油车排气口的距离应足以保证对排气情况清晰地观察。林格曼烟气黑度图安置在固定支架上,图片面向观测人员,尽可能使图片位于观测人员至排气口端部的连线上,并使图与排气有相似的背景。图距观测人员应有足够的距离,以使图上的线条看起来融合在一起,从而使每个方块有均匀的黑度。

D.5.1.2 观测人员的视线应尽量与排气烟羽飘动的方向垂直。观察排气烟羽的仰视角不应太大,一般

情况下不宜大于  $45^\circ$  角，尽量避免在过于陡峭的角度下观察。

**D.5.1.3** 观察排气烟羽黑度力求在比较均匀的光照下进行。如果在太阳光照射下观察，应尽量使照射光线与视线成直角，光线不应来自观测人员的前方或后方。雨雪天、雾天及风速大于  $4.5\text{ m/s}$  时不应进行观察。

#### **D.5.2 观测方法**

**D.5.2.1** 观察排气烟羽的部位应选择在排气黑度最大的地方。观察时，观测人员连续观测排气黑度，将排气的黑度与林格曼烟气黑度图进行比较，记下排气的林格曼级数最大值作为林格曼烟度值。如排气黑度处于两个林格曼级之间，可估计一个  $0.5$  或  $0.25$  林格曼级数。

**D.5.2.2** 观察排气宜在比较均匀的照明下进行。如在阴天的情况下观察，由于背景较暗，在读数时应根据经验取稍偏低的级数（减去  $0.25$  级或  $0.5$  级）。

#### **D.5.3 记录**

**D.5.3.1** 观测人员连续观测排气烟度，将排气的黑度与林格曼烟气黑度图进行比较，记下观测过程中排气的林格曼级数最大值作为林格曼烟度值。

**D.5.3.2** 采用林格曼烟度测试仪观测排气烟度时，记录林格曼烟度测试仪的最大读数作为林格曼烟度值。

### **D.6 质量保证和质量控制**

**D.6.1** 应使用符合规范要求的林格曼烟气黑度图，并注意保持图面的整洁。在使用过程中，林格曼烟气黑度图如果被污损或褪色，应及时更换新的图片。

**D.6.2** 观测前先平整地将林格曼烟气黑度图固定在支架或平板上，支架的材料要求坚固轻便，支架或平板的颜色应柔和自然，不应观察造成干扰。使用时图面上不要加任何覆盖层，以免影响图面的清晰。

**D.6.3** 凭视觉所鉴定的排气黑度是反射光的作用。所观测到的排气黑度读数，不仅取决于排气本身的黑度，同时还与风速、排气管的大小结构（出口断面的直径和形状）及观测时光线和角度有关。在现场观测时，应充分注意这些因素。

**D.6.4** 林格曼 0 级的白色图片可以提供一个有关照明的指标，用于发现图上的任何遮阴、照明不均匀。它还可以帮助发现图上的污点。

**D.6.5** 在观测过程中，要认真作好观测记录，按要求填写记录表，计算观测结果。

### **D.7 林格曼烟气黑度图**

**D.7.1** 标准的林格曼烟气黑度图由 5 张不同黑度的图片组成，可以通过在白色背景上确定宽度的黑色线条和间隔的矩形网格来准确印制。每张图片中，网格所占的面积是  $14\text{ cm} \times 21\text{ cm}$ ，每个小格长  $10\text{ mm}$ ，宽  $10\text{ mm}$ 。每张图片上的网格由 294 个小格组成。林格曼黑度是根据黑色条格占整块面积的百分数来确定的。

**D.7.2** 林格曼黑度 0 级——全白。

**D.7.3** 林格曼黑度 1 级——图片 1，每个小格长、宽均为  $10\text{ mm}$ ，黑色线条宽  $1\text{ mm}$ ，余下  $9\text{ mm} \times 9\text{ mm}$  平方的空白（黑色条格的面积占  $20\%$ ），如图 D.1 所示。

**D.7.4** 林格曼黑度 2 级——图片 2，每个小格长、宽均为  $10\text{ mm}$ ，黑色线条宽  $2.3\text{ mm}$ ，余下  $7.7\text{ mm} \times 7.7\text{ mm}$  平方的空白（黑色条格的面积占  $40\%$ ），如图 D.2 所示。

**D.7.5** 林格曼黑度 3 级——图片 3，每个小格长、宽均为  $10\text{ mm}$ ，黑色线条宽  $3.7\text{ mm}$ ，余下  $6.3\text{ mm} \times 6.3\text{ mm}$  平方的空白（黑色条格的面积占  $60\%$ ），如图 D.3 所示。

**D.7.6** 林格曼黑度 4 级——图片 4，每个小格长、宽均为  $10\text{ mm}$ ，黑色线条宽  $5.5\text{ mm}$ ，余下

GB 3847—2018

4.5 mm×4.5 mm 平方的空白（黑色条格的面积占 80%），如图 D.4 所示。

D.7.7 林格曼黑度 5 级——全黑。

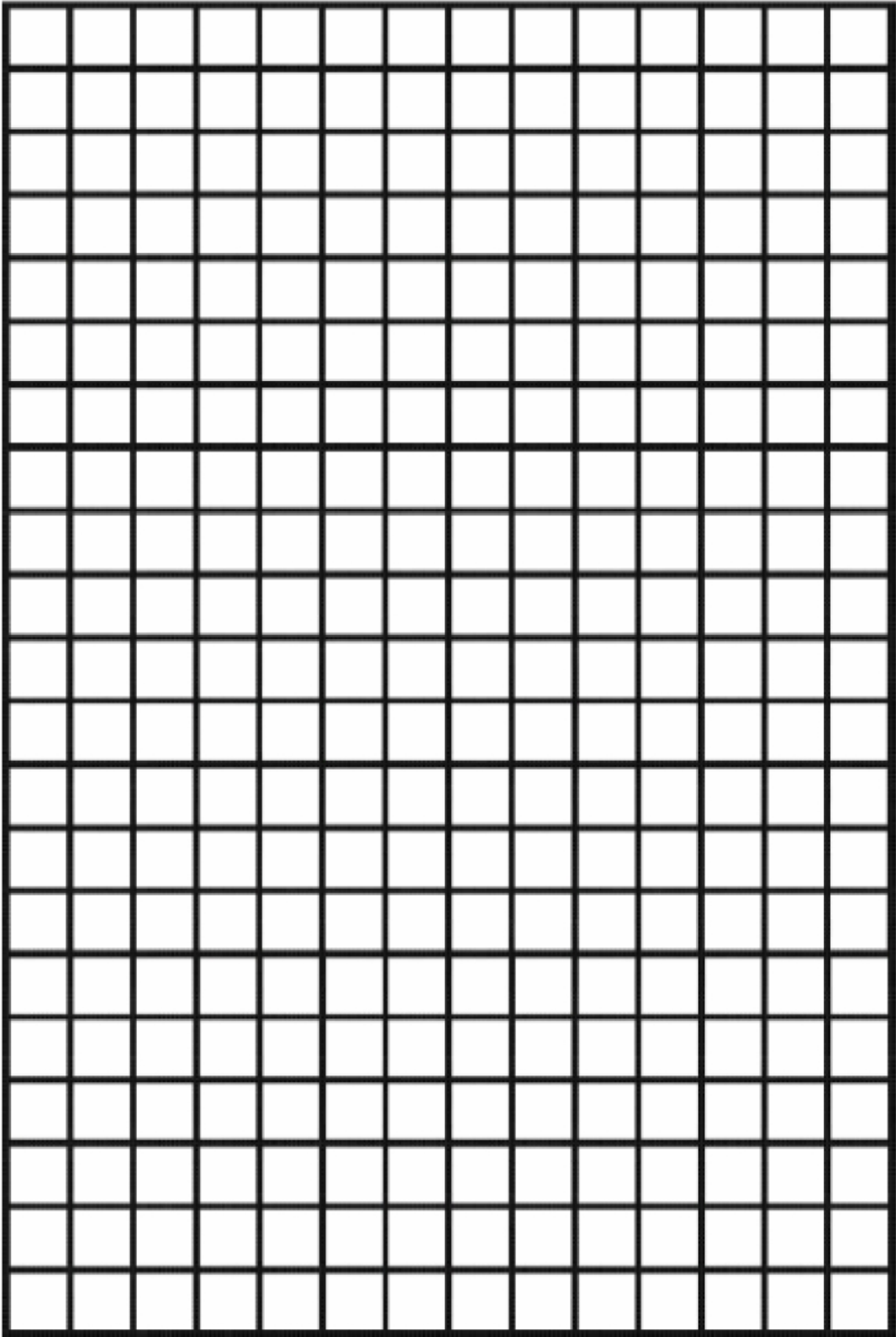


图 D.1 林格曼 1 级（黑色线条面积占总面积的 20%）

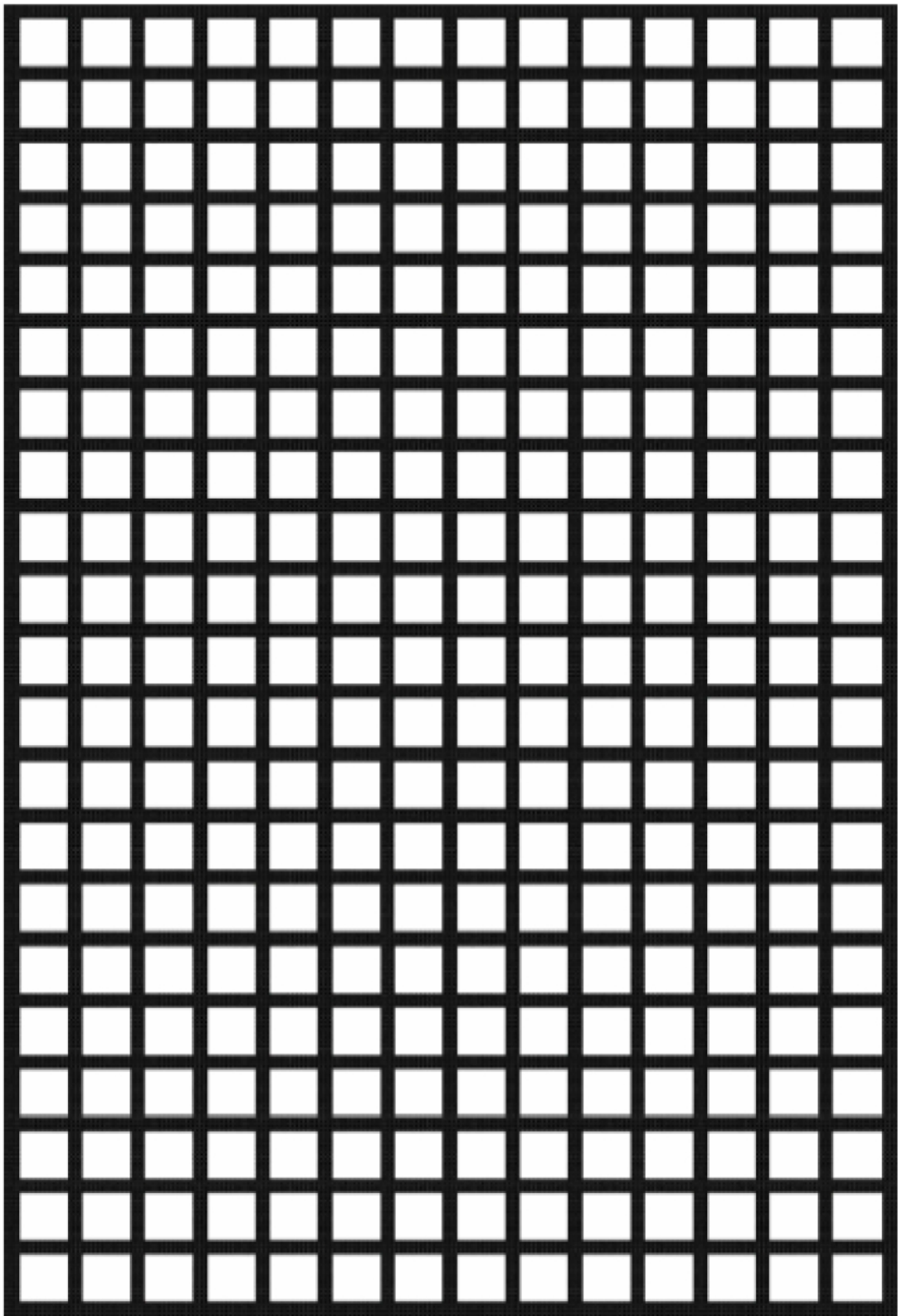


图 D.2 林格曼 2 级（黑色线条面积占总面积的 40%）

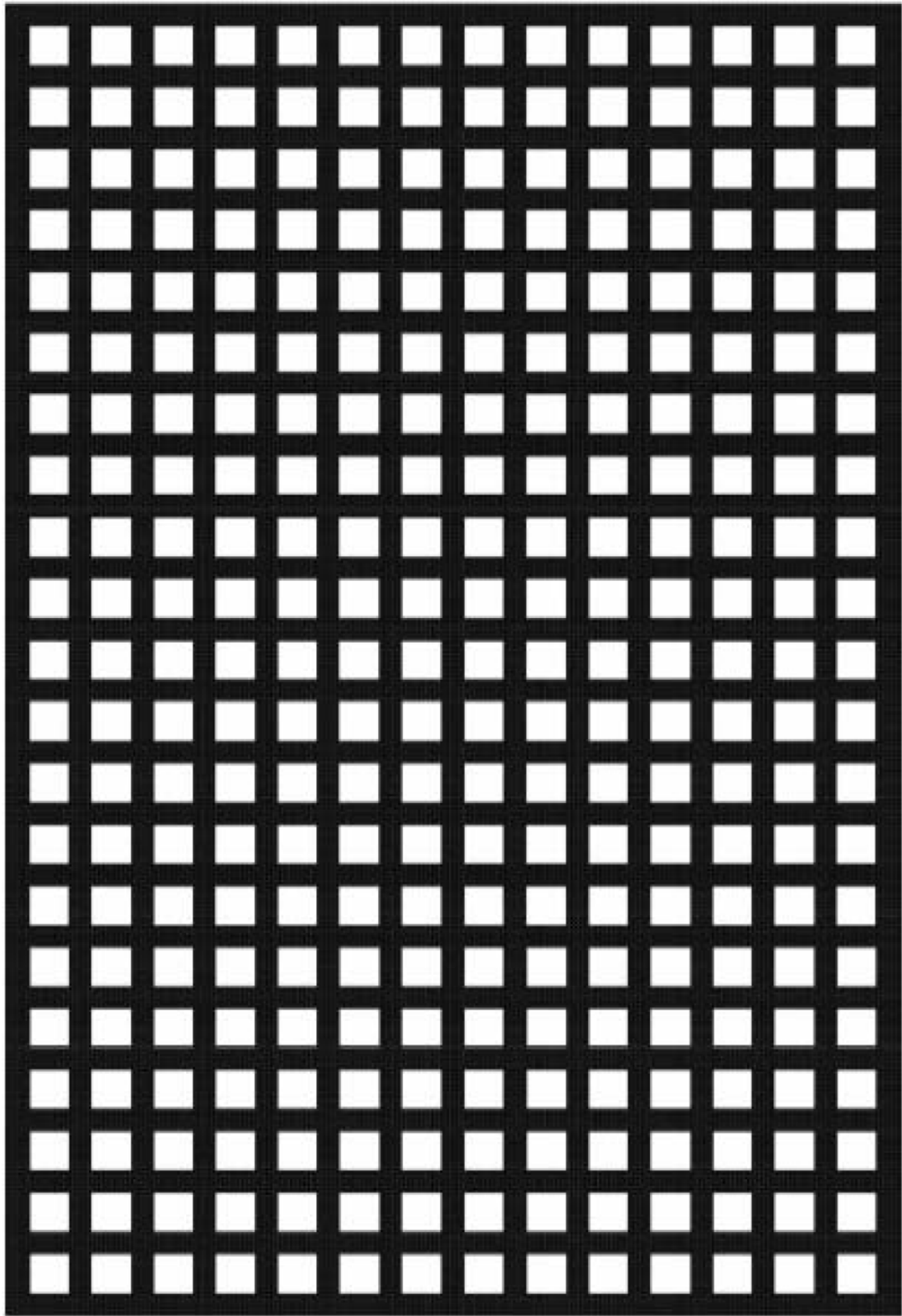


图 D.3 林格曼 3 级（黑色线条面积占总面积的 60%）

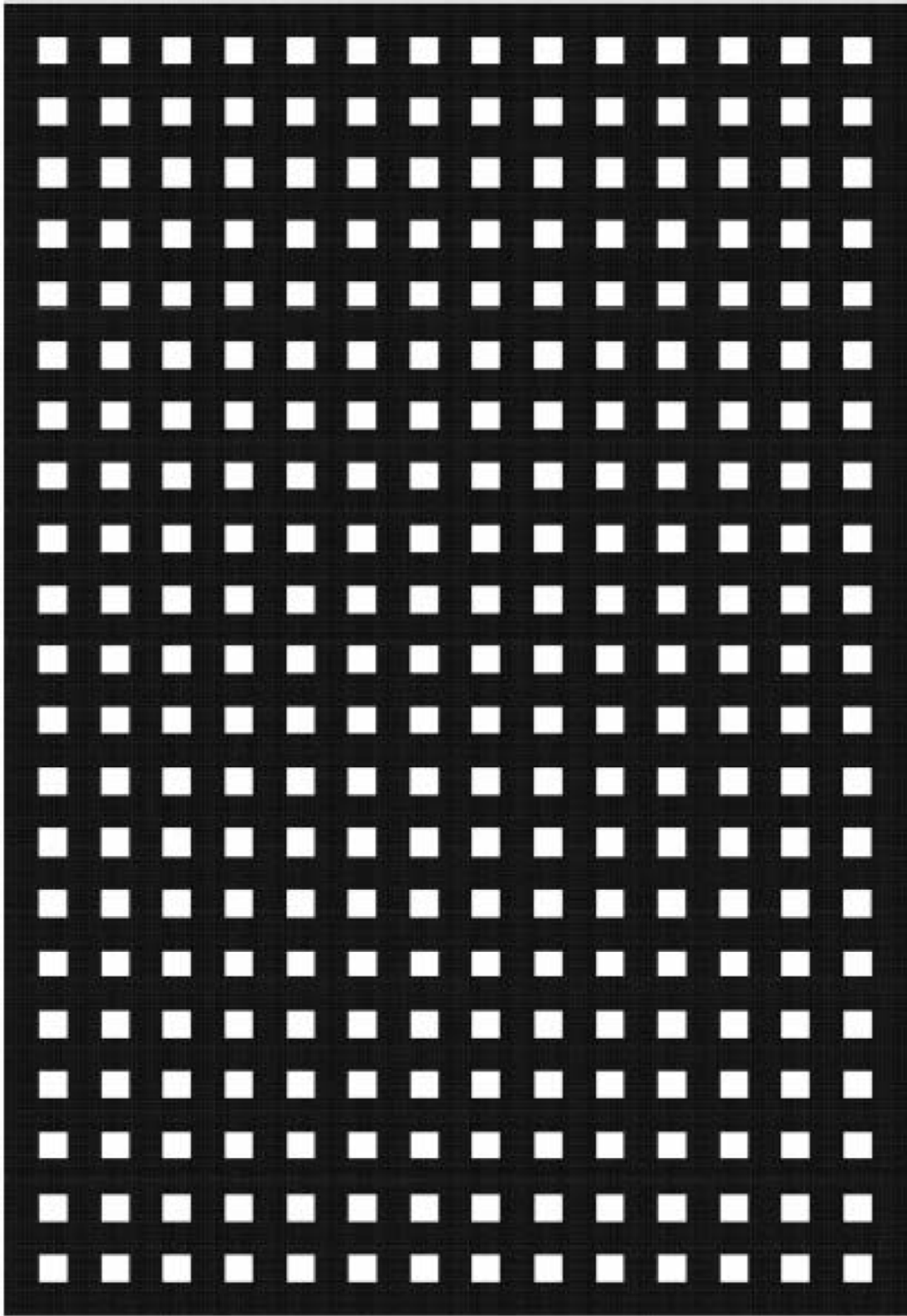


图 D.4 林格曼 4 级（黑色线条面积占总面积的 80%）

附 录 E  
(规范性附录)  
车载诊断 (OBD) 系统检验程序

## E.1 概述

本附录规定了车载诊断系统 (OBD) 的检查程序。

## E.2 检查工位

OBD 系统的检验工位应安排在排放检测工位之前, 车辆 OBD 系统检验合格之后再进行排放检测。排放检测时 OBD 诊断仪不断开。

## E.3 检验流程

### E.3.1 车型确认

在进行车辆的 OBD 系统检查之前, 应确认该车型是否为装有 OBD 系统的车型。车型确认之后, 将诊断仪连接到车辆上进行检查, 检查流程如图 E.1 所示。

### E.3.2 故障指示器的检查

通过目测检查仪表板上的故障指示器的状态变化, 来检查车辆 OBD 系统的故障指示系统是否正常。

**E.3.2.1** 将车辆的点火开关旋转到“ON”状态后 (各种仪表指示灯点亮), 仪表板上的各指示灯进行自检, 此时车载诊断系统故障指示器应激活 (常亮或按照国六 OBD 要求闪烁); 若故障指示器没有被激活, 则可以判定 OBD 检查不合格。

**E.3.2.2** 将发动机起动, 若故障指示器熄灭, 表明车辆故障指示器能够工作正常; 若故障指示器仍点亮, 表明车辆存在排放相关故障, 需检查维修后才能进行排放检测。

**E.3.2.3** 对于符合国六排放标准汽车, OBD 亮灯模式应符合国六要求。

### E.3.3 OBD 诊断仪的检查

对于符合国四和国五排放标准的汽车, 检验人员在完成 E.3.2 故障指示器的检查后, 打开 OBD 诊断仪, 使用 OBD 诊断仪的快速检查功能, 无须人工操作, OBD 诊断仪应自动输出检测结果, 并将检测结果输出到计算机数据管理系统上。根据输出结果及故障指示器的状态, 对车辆进行判断。判定参考图 E.1。

**E.3.3.1** 发动机应充分预热, 例如, 在发动机机油标尺孔位置测得的机油温度应至少为 80℃; 因车辆结构无法进行温度测量时, 可以通过其他方法使发动机处于正常运转温度。保持发动机处于怠速状态, 将 OBD 诊断仪与 OBD 接口连接。

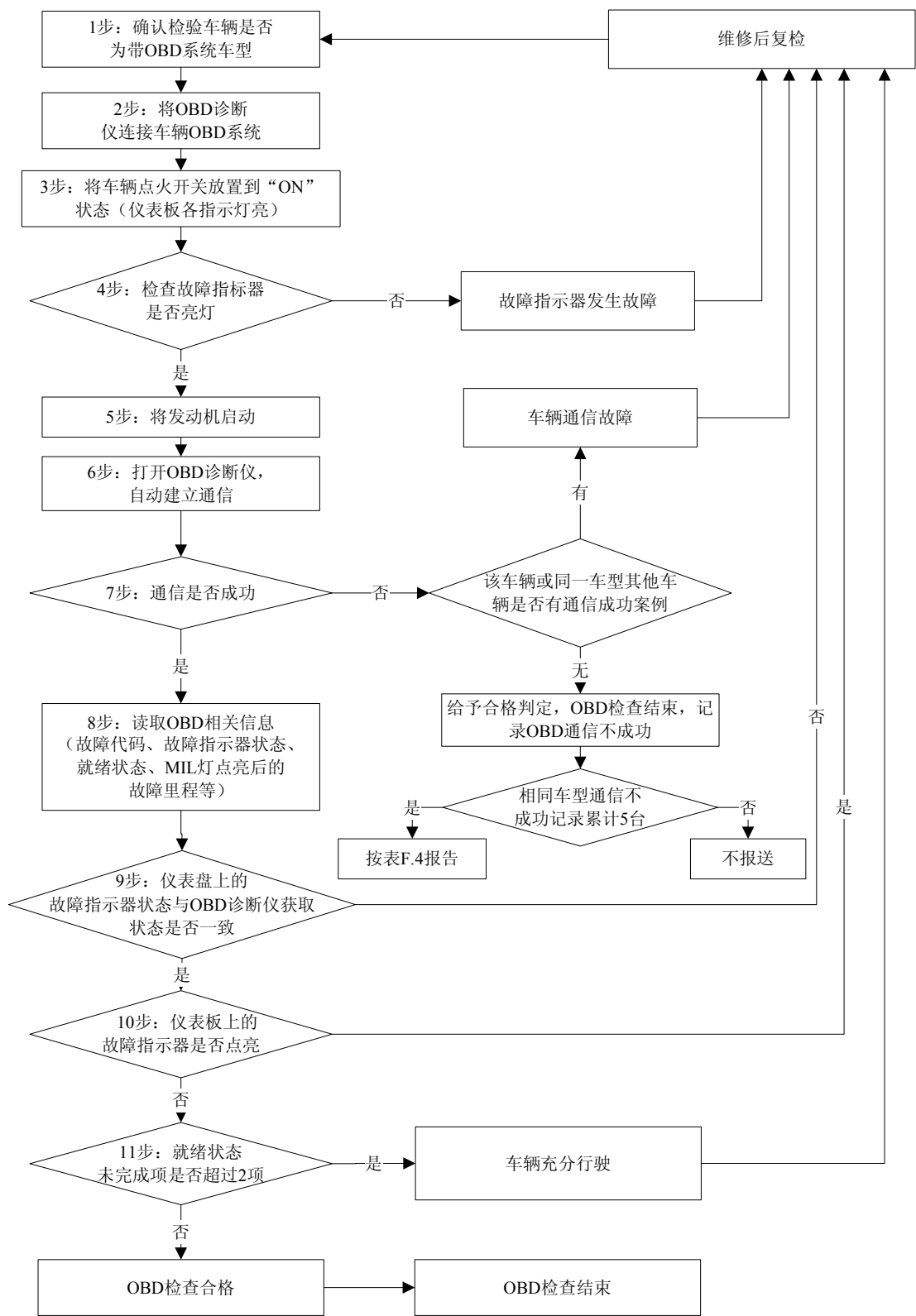


图 E.1 OBD 系统检查流程示意图

E.3.3.2 将 OBD 诊断仪与车辆诊断接口正确连接后，如果连续两次尝试通信失败，检测人员应确认该诊断仪与其他车辆的 OBD 系统是否能够正常进行通信[通信检查应满足 EA2.1 规定的 ISO15765-4/SAE

J1850/ISO-9141-2/ISO-14230-4 通信协议作为与扫描工具（scan tool）的通信协议的车型，车辆的关键诊断或排放电子动力控制单元 diagnostic or emission critical powertrain control unit（DEC-ECU）按照各自通信协议规定的时间内，正确响应扫描工具发送的 mode \$01 的 PID \$00 请求]，如与其他车辆能够正常通信，则应进一步查询该车辆的 OBD 检查记录，以及与该车同型号车辆的 OBD 检查记录，如有该车辆 OBD 通信合格记录或同型号车辆 OBD 通信合格记录，则判定该车 OBD 检查不合格。如未发现通信合格记录，受检车辆的 OBD 检查结束，判定 OBD 检查通过，在通信检查结果记录不合格。若同型号车型 OBD 通信检查记录（至少 5 台）均不合格，应作为问题车型按照表 F.4 集中上报。

E.3.3.3 查看仪表板故障指示器状态与 OBD 诊断仪获取的故障指示器状态是否一致。若状态一致且故障指示器熄灭，则该项检查通过；若状态一致且故障指示器点亮，判定车辆存在排放相关故障，车辆不合格，维修后复检；若状态不一致，判定车辆不合格，维修后复检。

E.3.3.4 对于已通过 E.3.3.2 检查的车辆，应对其就绪状态进行检查，就绪状态值未完成项应不超过 2 项。对于就绪状态值未完成项超过 2 项的车辆，应要求车主充分行驶后再检测。

E.4 记录项目

E.4.1 应按照图 E.1 的检验流程进行检验，同时应按照表 E.1 记录 OBD 检查内容。

表 E.1 OBD 检查记录表

|                                                                               |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 车辆信息                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 车辆 VIN                                                                        |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 车辆 OBD 信息：发动机控制单元中 CAL ID，CVN（如适用）；后处理控制单元（如适用）CAL ID，CVN；其他控制单元的 CAL ID，CVN； |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |
| (2) 检测信息                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                 |
| OBD 故障指示器                                                                     | OBD 故障指示器                                                                                          | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格                                                                                                                                                                        |
|                                                                               | 与 OBD 诊断仪通信情况                                                                                      | <input type="checkbox"/> 通信成功                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                               |                                                                                                    | <input type="checkbox"/> 通信不成功，填写以下原因：<br><input type="checkbox"/> 接口损坏 <input type="checkbox"/> 找不到接口 <input type="checkbox"/> 连接后不能通信                                                                                         |
|                                                                               | OBD 系统故障指示器点亮                                                                                      | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                           |
|                                                                               | 故障代码及故障信息（若故障指示器报警）                                                                                | 故障信息保存上报                                                                                                                                                                                                                        |
| 就绪状态                                                                          | 就绪状态未完成项目                                                                                          | <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有<br>如有填写以下项目<br><input type="checkbox"/> SCR <input type="checkbox"/> POC <input type="checkbox"/> DOC <input type="checkbox"/> DPF<br><input type="checkbox"/> 废气再循环（EGR） |
| 其他信息                                                                          | MIL 灯点亮后行驶里程（km）：                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 检测结果                                                                          | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 按表 F.4 报告，判定车辆通过 |                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                               | 是否需要复检                                                                                             | <input type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                               |                                                                                                    | <input type="checkbox"/> 是    复检内容：                                                                                                                                                                                             |
|                                                                               | 复检结果                                                                                               | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格                                                                                                                                                                        |

附 件 EA  
(规范性附件)  
OBD 诊断仪技术要求

#### EA.1 概述

OBD 诊断仪作为与 OBD 系统进行通信、获取并显示数据和信息所必要的工具,必须满足 ISO 15031-4 和 SAE J1978 中规定的功能性技术要求。

#### EA.2 基本功能

EA.2.1 应至少支持 ISO 9141-2、SAE J1850、ISO 14230 - 4、ISO 15765- 4、ISO 27145 等通信协议。

EA.2.2 能够与车辆 OBD 系统建立通信,提供 OBD 系统诊断服务用的通信连接接口,与车辆通信的接口应满足 ISO 15031-3、ISO 27145 的规定。

EA.2.3 OBD 诊断仪的信息结构应符合 ISO 15031-5、ISO 27145 中的信息结构和 ISO 15031-6 诊断故障码要求。

EA.2.4 能连续获得、转换和显示车辆的排放相关的 OBD 故障码,应按照 ISO 15031-6 中的描述显示故障码及故障信息。

EA.2.5 能够获取并显示 SAE J1979 规定的各部件/系统的准备就绪状态信息,对诊断项目完成情况按如下方式描述:支持的诊断项目完成情况应描述为完成或未完成,不支持的诊断项目完成情况应描述为不适用。

EA.2.6 能获取并显示当前排放相关数据流。

EA.2.7 能获取故障指示器状态。

EA.2.8 能获取并显示产生故障存储的冻结帧数据。

EA.2.9 能够获取车辆基本信息,包括车辆 VIN、CAL ID、CVN(如果适用)等。

EA.2.10 根据 ISO 15031-5、ISO 27145 的要求,获取并显示 OBD 系统与排放有关的测试参数和结果。

EA.2.11 提供用户手册和(或)帮助工具。

EA.3 OBD 诊断仪应能正确适用于各种车型,不易被损坏,并确保使用者得到正确有效的 OBD 系统信息。

EA.4 OBD 诊断仪可具备更多的功能。但 OBD 诊断仪的设计者应确保这些增加的功能不影响该仪器的其他功能及与此仪器连接的车辆功能。

EA.5 OBD 诊断仪制造企业应及时跟踪产品的使用情况,对用户提出的问题应及时解决,及时对 OBD 诊断仪的软件或硬件升级。

EA.6 OBD 诊断仪的其他功能要求:

##### EA.6.1 快速检查功能

将 OBD 诊断仪接口与车辆访问接口连接,开启 OBD 诊断仪后,OBD 诊断仪将自动尝试进行通信,自动读取的故障代码信息、故障指示器状态、诊断就绪状态、MIL 灯点亮后行驶里程,并输出上述结果,应在 60 s 的时间内完成上述过程。

##### EA.6.2 自动数据传输功能

应具有向计算机传输数据的功能,所传输的数据包括但不限于:OBD 系统与排放相关的故障代码及内容、就绪状态值、故障指示器激活后的行驶里程、故障指示器的状态、冻结帧数据、相关数据流等,数据传输时间应在 60 s 以内。

具有自动传输数据的功能,所传输的数据包括但不限于:受检车辆信息(包括车牌号码、车辆 VIN 码、CAL ID、CVN 等)、与排放相关的故障代码、各零部件诊断就绪状态、各零部件或系统的 IUPR 分

## **GB 3847—2018**

子和分母数据、MIL 灯点亮后行驶里程、故障指示器状态、故障发生时存储的冻结帧数据、排放检测过程中的相关数据流等，应在 60 s 的时间内完成数据传输。

数据应自动传输给本地排放检测主控计算机和生态环境主管部门。

诊断仪应在排放实验结束后自动传输故障诊断结果，包括故障代码、冻结帧数据，故障后的行驶里程等。数据传输过程和结束后，都应进行提示。

### **EA.6.3 不得具有清除代码功能**

用于环保检查的诊断仪不可具有清除 OBD 相关故障代码、冻结帧数据，以及发生故障后已经行驶里程等相关数据。

### **EA.6.4 自动打印功能**

根据需要，OBD 诊断仪可配置便携式打印机，直接打印出 OBD 检查结果。

附 件 EB  
(规范性附件)  
OBD 检查数据项

每次检查，无论通过与否，系统必须自动记录、采集以下数据项，并按规定进行报送。

EB.1 车辆信息

- 车辆识别代号 VIN;
- 型式检验时的 OBD 要求 (如 EOBD, OBDII, CN-OBD-6);
- 车辆累计行驶里程 (ODO) (如适用)。

EB.2 OBD 相关信息

以下信息如适用，应记录 SAE J1979 中 Mode 9 下读出的所有排放相关控制单元信息。

- 控制单元名称;
- 控制单元 CAL ID;
- 控制单元 CVN。

EB.3 故障和故障代码

应包括所有故障的以下信息，故障代码按照 ISO 15031-6、ISO 2745 与 SAE J2012 规定。

- 故障代码;
- MIL 灯点亮后的行驶里程。

EB.4 就绪状态描述

应包括所有未就绪项目描述。

- 故障诊断器描述;
- 就绪状态。

EB.5 IUPR 相关数据

每一项 IUPR 率应记录监测项目名称、监测完成次数、符合监测条件次数以及 IUPR 率。

- NMHC 催化器监测;
- NO<sub>x</sub> 催化器监测;
- NO<sub>x</sub> 吸附器监测;
- PM 捕集器监测;
- 废气传感器监测;
- EGR 和 VVT 监测;

## GB 3847—2018

——增压压力监测。

### EB.6 实时数据流

OBD 诊断仪应将检验过程的逐秒的数据流信息上传生态环境主管部门，至少应包括以下项目（如适用）。

- 油门开度（%）；
- 车速（km/h）；
- 发动机输出功率（kW）；
- 发动机转速（r/min）；
- 进气量（g/s）；
- 增压压力（kPa）；
- 耗油量（L/100 km）；
- 氮氧传感器浓度（ $10^{-6}$ ）；
- 尿素喷射量（L/h）；
- 排气温度（℃）；
- 颗粒捕集器压差（kPa）；
- EGR 开度（%）；
- 燃油喷射压力（MPa）。

附 录 F  
(规范性附录)  
检验报告

F.1 概述

本附录规定了新车下线检测报告以及注册登记检验和在用车检验外观查验单、OBD 检测报告、排气污染物检测报告和集中超标车型环保查验报告表，其中新车下线检测报告供生产（进口）企业参考使用。

本附录也规定了各类检测（验）报告编号规则。

F.2 检测（验）报告格式

F.2.1 新车下线检测报告

表 F.1 新车下线检测报告

报告编号：\_\_\_\_\_ 检验日期<sup>1)</sup>：\_\_\_\_\_

|                        |              |                                                          |  |                    |  |
|------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|--|--------------------|--|
| F.1.1 基本信息             |              |                                                          |  |                    |  |
| 车辆型号                   |              | 车辆识别代号（VIN）                                              |  | 车辆生产企业             |  |
| 发动机型号                  |              | 发动机号码                                                    |  | 发动机生产企业            |  |
| 发动机排量/L                |              | 气缸数                                                      |  | 燃油供给系统             |  |
| 发动机额定功率/kW             |              | 额定转速/（r/min）                                             |  | 车辆排放阶段             |  |
| 基准质量/kg                |              | 最大设计总质量/kg                                               |  | OBD 接口位置           |  |
| 后处理类型                  |              | 后处理型号                                                    |  |                    |  |
| 驱动电机型号 <sup>2)</sup>   |              | 储能装置型号 <sup>2)</sup>                                     |  | 电池容量 <sup>2)</sup> |  |
| F.1.2 外观检验             |              |                                                          |  |                    |  |
| 本车实车污染控制装置与环保随车清单信息一致。 |              |                                                          |  |                    |  |
| 公司（公司盖章）               |              |                                                          |  |                    |  |
| F.1.3 OBD 检查           |              |                                                          |  |                    |  |
| OBD 通信是否正常             |              | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否    |  |                    |  |
| CAL ID / CVN 信息        | 发动机控制单元      | CAL ID                                                   |  | CVN                |  |
|                        | 后处理控制单元（如适用） | CAL ID                                                   |  | CVN                |  |
|                        | 其他控制单元（如适用）  | CAL ID                                                   |  | CVN                |  |
| OBD 检查结果               |              | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 |  | 检验员：               |  |
| F.1.4 排气污染物测试          |              |                                                          |  |                    |  |
| 环境参数                   |              |                                                          |  |                    |  |
| 环境温度/℃                 |              | 大气压/kPa                                                  |  | 相对湿度/%             |  |
| 分析仪/测功机参数              |              |                                                          |  |                    |  |
| 分析仪生产企业                |              | 分析仪名称                                                    |  | 分析仪检定日期            |  |

续表

|                                                       |                                 |                  |                         |                      |   |                     |                    |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------------|----------------------|---|---------------------|--------------------|
| 底盘测功机生产企业                                             | 底盘测功机型号                         |                  |                         |                      |   |                     |                    |
| □自由加速法                                                | 额定转速/<br>(r/min)                | 实测转速/<br>(r/min) | 三次烟度测量值/m <sup>-1</sup> |                      |   | 平均值/m <sup>-1</sup> | 限值/m <sup>-1</sup> |
|                                                       |                                 |                  | 1                       | 2                    | 3 |                     |                    |
| □加载减速法                                                | 转速/(r/min)                      |                  | 最大轮边功率/kW               |                      |   |                     |                    |
|                                                       | 额定转速                            | 实测(修正) VelMaxHP  |                         | 实测                   |   | 限值                  |                    |
|                                                       |                                 |                  |                         |                      |   |                     |                    |
|                                                       | 光吸收系数/m <sup>-1</sup> , 或不透光度/% |                  |                         | 氮氧化物 NO <sub>x</sub> |   |                     |                    |
|                                                       |                                 | 100%点            | 80%点                    | 80%点                 |   |                     |                    |
|                                                       | 实测值                             |                  |                         | 实测值                  |   |                     |                    |
|                                                       | 企业限值                            |                  |                         | 企业限值                 |   |                     |                    |
| 排气污染物结果                                               | □合格    □不合格    检验员:             |                  |                         |                      |   |                     |                    |
| 注: 1) 8 位数, 年份(4 位)+月份(2 位)+日期(2 位);<br>2) 仅适用混合动力车辆。 |                                 |                  |                         |                      |   |                     |                    |

F.2.2 注册登记检验(测)报告

表 F.2 注册登记检验(测)报告

检验报告编号: \_\_\_\_\_ 检验日期<sup>1)</sup>: \_\_\_\_\_ 计量认证号<sup>2)</sup> \_\_\_\_\_

|                      |          |                      |     |                    |     |
|----------------------|----------|----------------------|-----|--------------------|-----|
| F.2.1 基本信息           |          |                      |     |                    |     |
| 检验机构名称:              |          |                      |     |                    |     |
| 号牌号码                 | 如无填写 VIN | 车辆型号                 |     | 基准质量/kg            |     |
| 车辆识别代号(VIN)          |          | 最大设计总质量/kg           |     | 发动机型号              |     |
| 发动机号码                |          | 发动机排量(L)             |     | 额定转速/(r/min)       |     |
| 发动机额定功率/kW           |          | DPF                  | 有/无 | DPF 型号             |     |
| SCR                  | 有/无      | SCR 型号               |     | 气缸数                |     |
| 驱动电机型号 <sup>3)</sup> |          | 储能装置型号 <sup>3)</sup> |     | 电池容量 <sup>3)</sup> |     |
| 车辆生产企业               |          | 车辆出厂日期               |     | 累计行驶里程/km          |     |
| 车主姓名(单位)             |          | 联系电话(手机)             |     | 车牌颜色 <sup>4)</sup> |     |
| 燃料类型                 |          | 燃油型式                 |     | 驱动方式               |     |
| 品牌/型号                |          | 变速器型式                |     | 使用性质               |     |
| 初次登记日期               |          | 检测方法                 |     | OBD                | 有/无 |
| 环境参数                 |          |                      |     |                    |     |
| 环境温度/℃               |          | 大气压/kPa              |     | 相对湿度/%             |     |
| 检测设备信息               |          |                      |     |                    |     |
| 分析仪生产企业              |          | 分析仪名称                |     | 分析仪检定日期            |     |
| 底盘测功机生产企业            |          | 底盘测功机型号              |     |                    |     |
| OBD 诊断仪生产企业          |          | OBD 诊断仪型号            |     |                    |     |
| F.2.2 外观检验           |          |                      |     |                    |     |
| 检验项目                 |          | 是                    | 否   | 备注                 |     |
| 车辆机械状况是否良好           |          |                      |     |                    |     |
| 污染控制装置是否齐全, 正常       |          |                      |     | 否决项目               |     |
| 发动机燃油系统采用电控泵         |          |                      |     | 否决项目               |     |
| 车上仪表工作是否正常           |          |                      |     |                    |     |
| 有无可能影响安全或引起测试偏差的机械故障 |          |                      |     |                    |     |

续表

|                                                                                                                                                             |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|---------------------|--------------------|
| 车辆是否存在明显烧机油或者严重冒黑烟现象                                                                                                                                        |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      | 否决项目                |                    |
| 车辆进、排气系统是否有任何泄漏                                                                                                                                             |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 车辆的发动机、变速箱和冷却系统等有无明显的液体渗漏                                                                                                                                   |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 是否带 OBD 系统                                                                                                                                                  |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 轮胎气压是否正常                                                                                                                                                    |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 轮胎是否干燥、清洁                                                                                                                                                   |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 是否关闭车上空调、暖风等附属设备                                                                                                                                            |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 是否已经中断车辆上可能影响测试正常进行的功能, 如 ARS、ESP、EPC 牵引力控制或自动制动系统等                                                                                                         |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 车辆油箱和油品是否异常                                                                                                                                                 |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 是否适合工况法检测                                                                                                                                                   |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 外观检验结果                                                                                                                                                      |                   | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格      |                                                                                                                                                                                   | 检验员:                 |      |                     |                    |
| F.2.3 OBD 检查                                                                                                                                                |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| OBD 故障指示器                                                                                                                                                   | 通信                |                                                               | <input type="checkbox"/> 通信成功 <input type="checkbox"/> 通信不成功<br>通信不成功的 (填写以下原因):<br><input type="checkbox"/> 接口损坏 <input type="checkbox"/> 找不到接口 <input type="checkbox"/> 连接后不能通信 |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | OBD 系统故障指示器报警及故障码 |                                                               | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无                                                                                                                             |                      |      |                     |                    |
| CAL ID / CVN 信息                                                                                                                                             | 发动机控制单元           | CAL ID                                                        |                                                                                                                                                                                   | CVN                  |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 后处理控制单元 (如适用)     | CAL ID                                                        |                                                                                                                                                                                   | CVN                  |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 其他控制单元 (如适用)      | CAL ID                                                        |                                                                                                                                                                                   | CVN                  |      |                     |                    |
| OBD 检查结果                                                                                                                                                    |                   | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格      |                                                                                                                                                                                   |                      | 检验员: |                     |                    |
| F.2.4 排气污染物检测                                                                                                                                               |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 检测方法                                                                                                                                                        |                   | <input type="checkbox"/> 自由加速法 <input type="checkbox"/> 加载减速法 |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 检验结果内容 <sup>5)</sup>                                                                                                                                        |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 排气污染物测试                                                                                                                                                     | 自由加速法             |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 额定转速/<br>(r/min)  | 实测转速/<br>(r/min)                                              | 三次烟度测量值/m <sup>-1</sup>                                                                                                                                                           |                      |      | 平均值/m <sup>-1</sup> | 限值/m <sup>-1</sup> |
|                                                                                                                                                             |                   |                                                               | 1                                                                                                                                                                                 | 2                    | 3    |                     |                    |
|                                                                                                                                                             |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 加载减速法             |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 转速                |                                                               |                                                                                                                                                                                   | 最大轮边功率               |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 额定转速              | 实测 (修正) VelMaxHP                                              |                                                                                                                                                                                   | 实测/kW                |      | 限值/kW               |                    |
|                                                                                                                                                             |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 烟度                |                                                               |                                                                                                                                                                                   | 氮氧化物 NO <sub>x</sub> |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             |                   | 100%点                                                         | 80%点                                                                                                                                                                              |                      | 80%点 |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 实测值               |                                                               |                                                                                                                                                                                   | 实测值                  |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 限值                |                                                               |                                                                                                                                                                                   | 限值                   |      |                     |                    |
|                                                                                                                                                             | 排气污染物检测结果         |                                                               | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格                                                                                                                          |                      |      | 检验员:                |                    |
| 授权签字人                                                                                                                                                       |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |
| 批准人                                                                                                                                                         |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   | 单位盖章                 |      |                     |                    |
| 注: 1) 8 位数, 年份 (4 位) + 月份 (2 位) + 日期 (2 位);<br>2) 按照计量认证证书填写;<br>3) 仅适用混合动力车辆;<br>4) 0-蓝牌, 1-黄牌, 2-白牌, 3-黑牌, 4-新能源, 5-其他;<br>5) 污染物检测结果为负数或者零时, 应记录为 “未检出”。 |                   |                                                               |                                                                                                                                                                                   |                      |      |                     |                    |

GB 3847—2018

F.2.3 在用车检验（测）报告

表 F.3 在用车检验（测）报告

检验报告编号：\_\_\_\_\_ 检验日期<sup>1)</sup>：\_\_\_\_\_ 计量认证号<sup>2)</sup>\_\_\_\_\_

|                                                    |          |                                                          |     |                    |     |
|----------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----|--------------------|-----|
| F.3.1 基本信息                                         |          |                                                          |     |                    |     |
| 检验机构名称：                                            |          |                                                          |     |                    |     |
| 号牌号码                                               | 如无填写 VIN | 车辆型号                                                     |     | 基准质量/kg            |     |
| 车辆识别代号（VIN）                                        |          | 最大设计总质量/kg                                               |     | 发动机型号              |     |
| 发动机号码                                              |          | 发动机排量/L                                                  |     | 额定转速/（r/min）       |     |
| 发动机额定功率/kW                                         |          | DPF                                                      | 有/无 | DPF 型号             | 有/无 |
| SCR                                                | 有/无      | SCR 型号                                                   |     | 气缸数                |     |
| 驱动电机型号 <sup>3)</sup>                               |          | 储能装置型号 <sup>3)</sup>                                     |     | 电池容量 <sup>3)</sup> |     |
| 车辆生产企业                                             |          | 车辆出厂日期                                                   |     | 累计行驶里程/km          |     |
| 车主姓名（单位）                                           |          | 联系电话（手机）                                                 |     | 车牌颜色 <sup>4)</sup> |     |
| 燃料类型                                               |          | 燃油型式                                                     |     | 驱动方式               |     |
| 品牌/型号                                              |          | 变速器型式                                                    |     | 使用性质               |     |
| 初次登记日期                                             |          | 检测方法                                                     |     | OBD                | 有/无 |
| 环境参数                                               |          |                                                          |     |                    |     |
| 环境温度/℃                                             |          | 大气压/kPa                                                  |     | 相对湿度/%             |     |
| 检测设备信息                                             |          |                                                          |     |                    |     |
| 分析仪生产企业                                            |          | 分析仪名称                                                    |     | 分析仪检定日期            |     |
| 底盘测功机生产企业                                          |          | 底盘测功机型号                                                  |     |                    |     |
| OBD 诊断仪生产企业                                        |          | OBD 诊断仪型号                                                |     |                    |     |
| F.3.2 外观检验                                         |          |                                                          |     |                    |     |
| 检查项目                                               |          | 是                                                        | 否   | 备注                 |     |
| 车辆机械状况是否良好                                         |          |                                                          |     |                    |     |
| 排气污染控制装置是否齐全，正常                                    |          |                                                          |     | 否决项目               |     |
| 发动机燃油系统采用电控泵                                       |          |                                                          |     |                    |     |
| 车上仪表工作是否正常                                         |          |                                                          |     |                    |     |
| 车辆是否存在明显烧机油或者严重冒黑烟现象                               |          |                                                          |     | 否决项目               |     |
| 有无可能影响安全或引起测试偏差的机械故障                               |          |                                                          |     |                    |     |
| 车辆进、排气系统是否有任何泄漏                                    |          |                                                          |     |                    |     |
| 车辆的发动机、变速箱和冷却系统等有无明显的液体渗漏                          |          |                                                          |     |                    |     |
| 是否带 OBD 系统                                         |          |                                                          |     |                    |     |
| 轮胎气压是否正常                                           |          |                                                          |     |                    |     |
| 轮胎是否干燥、清洁                                          |          |                                                          |     |                    |     |
| 是否关闭车上空调、暖风等附属设备                                   |          |                                                          |     |                    |     |
| 是否已经中断车辆上可能影响测试正常进行的功能，如 ARS、ESP、EPC 牵引力控制或自动制动系统等 |          |                                                          |     |                    |     |
| 车辆油箱和油品是否异常                                        |          |                                                          |     |                    |     |
| 是否适合工况法检测                                          |          |                                                          |     |                    |     |
| 外观检验结果                                             |          | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 |     | 检验员：               |     |

续表

|                                                                                                                                             |                                                                                               |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|---------------------|--------------------|
| F.3.3 OBD 检查                                                                                                                                |                                                                                               |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
| OBD 故障指示器                                                                                                                                   | 通信                                                                                            |                                                          | <input type="checkbox"/> 通信成功 <input type="checkbox"/> 通信不成功                                                                                                                  |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             |                                                                                               |                                                          | 通信不成功的（填写以下原因）：<br><input type="checkbox"/> 接口损坏 <input type="checkbox"/> 找不到接口 <input type="checkbox"/> 连接后不能通信                                                              |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | OBD 系统故障指示器报警及故障码                                                                             |                                                          | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无                                                                                                                         |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 故障代码及故障信息<br>（若故障指示器报警）                                                                       |                                                          | 故障信息见附件 EB 上报                                                                                                                                                                 |                      |      |                     |                    |
| 就绪状态                                                                                                                                        | 就绪状态未完成项目                                                                                     |                                                          | <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有                                                                                                                         |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             |                                                                                               |                                                          | 如有就绪未完成的，填写以下项目<br><input type="checkbox"/> SCR <input type="checkbox"/> POC <input type="checkbox"/> DOC <input type="checkbox"/> DPF<br><input type="checkbox"/> 废气再循环（EGR） |                      |      |                     |                    |
| 其他信息                                                                                                                                        | MIL 灯点亮后的行驶里程/km:                                                                             |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
| CAL ID / CVN 信息                                                                                                                             | 发动机控制单元                                                                                       | CAL ID                                                   |                                                                                                                                                                               | CVN                  |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 后处理控制单元（如适用）                                                                                  | CAL ID                                                   |                                                                                                                                                                               | CVN                  |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 其他控制单元（如适用）                                                                                   | CAL ID                                                   |                                                                                                                                                                               | CVN                  |      |                     |                    |
| OBD 检查结果                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格                                      |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      | 检验员: |                     |                    |
| F.3.4 排气污染物检测                                                                                                                               |                                                                                               |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
| 检测方法                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> 自由加速法 <input type="checkbox"/> 加载减速法 <input type="checkbox"/> 林格曼黑度法 |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
| 检验结果内容 <sup>5)</sup>                                                                                                                        |                                                                                               |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
| 排气污染物测试                                                                                                                                     | 自由加速法                                                                                         |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 额定转速/<br>(r/min)                                                                              | 实测转速/<br>(r/min)                                         | 三次烟度测量值/m <sup>-1</sup>                                                                                                                                                       |                      |      | 平均值/m <sup>-1</sup> | 限值/m <sup>-1</sup> |
|                                                                                                                                             |                                                                                               |                                                          | 1                                                                                                                                                                             | 2                    | 3    |                     |                    |
|                                                                                                                                             |                                                                                               |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 加载减速法                                                                                         |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 转速                                                                                            |                                                          |                                                                                                                                                                               | 最大轮边功率               |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 额定转速                                                                                          | 实测（修正）VelMaxHP                                           |                                                                                                                                                                               | 实测/kW                |      | 限值/kW               |                    |
|                                                                                                                                             |                                                                                               |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 烟度                                                                                            |                                                          |                                                                                                                                                                               | 氮氧化物 NO <sub>x</sub> |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             |                                                                                               | 100%点                                                    | 80%点                                                                                                                                                                          |                      | 80%点 |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 实测值                                                                                           |                                                          |                                                                                                                                                                               | 实测值                  |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 限值                                                                                            |                                                          |                                                                                                                                                                               | 限值                   |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 林格曼黑度法                                                                                        |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 明显可见烟度                                                                                        | 有/无                                                      |                                                                                                                                                                               | 林格曼黑度/级              |      |                     |                    |
|                                                                                                                                             | 检测结果                                                                                          | <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 |                                                                                                                                                                               |                      |      | 检验员:                |                    |
| 授权签字人                                                                                                                                       |                                                                                               |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |
| 批准人                                                                                                                                         |                                                                                               |                                                          |                                                                                                                                                                               | 单位盖章                 |      |                     |                    |
| 注：1) 8 位数，年份（4 位）+月份（2 位）+日期（2 位）；<br>2) 按照计量认证证书填写；<br>3) 仅适用混合动力车辆；<br>4) 0-蓝牌，1-黄牌，2-白牌，3-黑牌，4-新能源；5-其他；<br>5) 污染物检测结果为负数或者零时，应记录为“未检出”。 |                                                                                               |                                                          |                                                                                                                                                                               |                      |      |                     |                    |



F.3.2 注册登记和在用汽车检验报告

注册登记检验报告采用字母数字编号，可采用条形码打印。  
编码规则为：行政区划代码（6 位）+检验机构联网序号（2 位）+检验时间（12 位）+自定义码（4 位），实例如下表。

表 F.6 注册登记和在用汽车检验报告编号实例

| 行政区划代码 | 检验机构联网序号 | 检验时间                                                  | 自定义    |
|--------|----------|-------------------------------------------------------|--------|
| 110000 | 01       | 年月日, 如 2016 年 9 月 2 日 15 点 35 分 48 s:<br>160902153548 | 随机 4 位 |

F.3.3 集中超标车型环保查验记录表

集中超标车型环保查验记录表采用字母数字编号，可采用条形码打印。  
编码规则为：CX（2 位）+行政区划代码（6 位）+年份（4 位）+环检机构联网序号（2 位）+记录序号（3 位），实例如下表。

表 F.7 集中超标车型环保查验记录表编号实例

| CX        | 地区代码   | 年份   | 联网序号 | 记录序号 |
|-----------|--------|------|------|------|
| CX （车型简称） | 110000 | 2018 | 01   | 001  |

附 录 G  
(规范性附录)  
实时上报数据项

G.1 概述

本附录规定了新车下线、在用汽车（含注册登记）等检验上报数据项目。

G.2 在用汽车（含注册登记）上报数据项

检验机构应联网实时向当地生态环境主管部门报送数据，报送数据项至少应包括以下项目。

表 G.1 报送数据项

| 项目     | 参数                                               |
|--------|--------------------------------------------------|
| 车辆信息   | 号牌号码、车牌颜色、车辆型号、车辆类型、使用性质、车辆识别代码（VIN）、初次登记日期、燃料种类 |
| 环境参数   | 相对湿度（%）、环境温度（℃）、大气压力（kPa）                        |
| 检测信息   | 检测站名称、排气检测方法、检测报告编号、检测日期                         |
| 检测过程数据 | OBD 检查数据、排气污染物检测数据                               |
| 检测结果   | 外观检验结果、OBD 检查结果、排气污染物检测结果、最终检测数据和判定              |
| 检测设备   | 排气分析仪制造厂、排气分析仪名称及型号、出厂日期、上次检定日期、日常检查记录、日常比对记录    |

G.3 新车上报数据项

新车下线检验应联网实时向生态环境部报送数据，报送数据项至少应包括以下项目。

表 G.2 报送数据项

| 项目     | 参数                                                       |
|--------|----------------------------------------------------------|
| 车辆信息   | 车辆型号、排放阶段、车辆识别代码（VIN）、燃料种类、最大总质量、额定功率、OBD 位置、随车清单的信息公开编号 |
| 环境参数   | 相对湿度（%）、环境温度（℃）、大气压力（kPa）                                |
| 检测信息   | 排气检测方法、检测报告编号、检测日期                                       |
| 检测过程数据 | 按 EB.1、EB.2 规定                                           |
| 检测结果   | 外观检验判定、OBD 检查判定、排气污染物检测结果数据、最终判定                         |
| 检测设备   | 排气分析仪制造厂、排气分析仪名称及型号、出厂日期                                 |